ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 60 Número 1 2009

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 60 Número 1 2009

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

ISSN 0370-6583

Indexação
DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC

Rodriguésia

A revista Rodriguésia publica artigos e notas científicas em todas as áreas da Biologia Vegetal, bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. -- Vol.1, n.1 (1935) - .- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-

v. : il. ; 28 cm.

Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583

1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD - 580
CDU - 58(01)

Edição eletrônica
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Editorial

Características climáticas e vegetacionais diferenciadas destacam a Região de Cabo Frio como um dos 14 mais importantes Centros de Diversidade do Brasil, indicados em 1997 pela WWF e IUCN. Ao longo das últimas décadas vários estudos sobre a flora e fauna (terrestre e marinha) subsidiaram e justificaram a criação deste Centro incluindo a contribuição, durante os últimos 20 anos, da equipe de pesquisadores e alunos do Programa Zona Costeira do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

O Centro de Diversidade de Cabo Frio com uma área aproximada de 1500 km^2 apresenta elevada riqueza de habitats, representados por extensas restingas, maciços costeiros, lagunas, costões rochosos e depósitos aluviais, estendendo-se da baixada de Saquarema até a baixada de Rio São João, incluindo as penínsulas de Cabo Frio e Búzios. A história paleoevolutiva, condições oceanográficas específicas e o clima atual determinam padrões vegetacionais típicos com elevado número de espécies de plantas e animais endêmicos. Em função de suas características, a região de Cabo Frio tem sido apontada também como uma área de elevada importância biogeográfica constituindo-se em muitos casos como uma barreira para distribuição geográfica de espécies e em outros casos como um enclave ecológico para a ocorrência restrita de várias espécies de plantas, algas marinhas e elementos da fauna terrestre e marinha. Aproximadamente 1300 espécies de plantas e algas marinhas foram catalogadas até o momento para a região.

A beleza cênica da região, combinando areias brancas, vegetação verdejante e águas oceânicas azul-celeste sempre foram um atrativo para o turismo. Além disso, a região inclui vários sítios arqueológicos que contém importantes remanescentes pré-históricos e históricos.

Apesar de incluir em sua região quatro áreas de proteção ambiental e uma reserva extrativista marinha, os ecossistemas dessa região estão ameaçados, principalmente, pela ocupação desordenada do solo e pela expansão descontrolada do turismo. A falta de planejamento estratégico regional e de controle ambiental levou ao crescimento imobiliário,

como o ocorrido sobre os cordões arenosos situados no entorno da Lagoa de Araruama, onde condomínios sem a infra-estrutura e tratamento de esgotos adequados, substituíram a vegetação e causaram alterações na qualidade da água da maior laguna hipersalina do Brasil.

É necessário, portanto, a partir da informação científica, gerar conhecimento sobre a conservação dos remanescentes vegetacionais de elevada importância biológica. A informação produzida até agora sobre a diversidade vegetal precisava ser agrupada e organizada de uma maneira sistematizada para a consolidação das bases do conhecimento, subsidiando mais efetivamente as devidas ações de conservação dos ecossistemas da região de Cabo Frio.

Neste sentido, os editores têm o prazer de apresentar, no primeiro número do volume 60 de Rodriguésia, 13 artigos relacionados a diversos aspectos da flora, vegetação e ecologia dos setores terrestre e marinho do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio. Dentre esses, dois artigos apresentam mapeamentos de vegetação, sete artigos tratam de levantamentos florísticos e estruturais em unidades de conservação e das algas marinhas bentônicas, dois artigos abordam a ecologia das plantas terrestres, e dois se referem a aspectos etnobotânicos de plantas de restinga. Um destes últimos trabalhos foi escrito pela Professora Lina Maria Kneip, do Museu Nacional/UFRJ, falecida em 2002. Com a publicação desse volume, cumprimos também uma etapa institucional importante que foi o investimento do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro no Programa Zona Costeira até o ano de 2008.

Dorothy Sue Dunn de Araújo
Departamento de Ecologia
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Gilberto Menezes Amado Filho
Diretoria de Pesquisas
Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Sumário/Contents

Mapeamento da vegetação e do uso do solo no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil[1]

Claudio Belmonte de Athayde Bohrer[2,6], *Heloisa Guinle Ribeiro Dantas*[3], *Felipe Mendes Cronemberger*[4], *Raul Sanchez Vicens*[2] & *Sandra Fernandes de Andrade*[5]

Resumo

(Mapeamento da vegetação e do uso do solo no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil) A região de Cabo Frio é reconhecida como um importante centro de diversidade vegetal (CDVCF) da Região Neotropical, devido à presença de diversos *taxa* endêmicos e comunidades vegetais singulares, o que pode ser relacionado tanto ao clima relativamente seco quanto à heterogeneidade do ambiente físico. Embora diversos estudos realizados na região tenham produzido informações importantes sobre a estrutura e composição florística de algumas comunidades vegetais, existe ainda uma considerável lacuna na classificação e definição dos tipos de vegetação bem como de sua distribuição espacial. Este trabalho tem como objetivo analisar e descrever os tipos de vegetação da região e sua relação com o ambiente físico, através do mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo, baseado na análise integrada de imagens de satélite, fotografias aéreas, mapas temáticos e dados pontuais provenientes de levantamentos estruturais e florísticos e trabalhos de campo, com apoio do processamento digital de imagens e de sistema de informações geográficas. Os resultados são apresentados acompanhados de um mapa da vegetação e uso do solo da área do CDVCF, que poderá ser utilizado como base para novos estudos florísticos e ecológicos, para estudos da dinâmica da paisagem e para apoio ao planejamento ambiental e a conservação da biodiversidade da região.
Palavras-chave: cobertura vegetal, uso do solo, relação vegetação-ambiente físico.

Abstract

(Vegetation and land cover mapping of the Cabo Frio Centre of Plant Diversity, Rio de Janeiro, Brazil) The Cabo Frio region has been nominated an important Centre of Plant Diversity of the Neotropical Region due to the presence of several endemic *taxa* and unique plant communities, which are related to both a dry climate and a heterogeneous physical environment. Although previous studies have provided important floristic and structural information on vegetation types, there is still considerable uncertainty about the spatial distribution, extent and variation in vegetation cover, as well as the classification and definition of these types. This work aims to provide an analysis of the region's vegetation and its relationship to the physical environment, through vegetation and land cover mapping, based on an integrated analysis of satellite images and aerial photographs, thematic maps, point data from previous floristic and structural surveys and field work, supported by digital image processing and geographic information system software. These results are accompanied by a vegetation and land cover map of the entire area, thus providing a basis for further ecological studies, conservation and land use planning and monitoring and landscape dynamics analyses.
Key words: vegetation, land cover, vegetation-physical environment relationships.

Introdução

A vegetação é parte integrante da paisagem e serve como um indicador de outros atributos do ambiente e de suas variações no espaço. Contribui também para o fornecimento de diversos produtos e serviços ecossistêmicos, alimentos, materiais de construção e abrigo, combustível, conservação do solo, recursos hídricos e da vida silvestre.

Mapas de vegetação mostram a localização, extensão e distribuição dos tipos de vegetação de uma dada região, apresentando um inventário

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.

[1]Este trabalho contou com o apoio financeiro da FAPERJ.

[2]Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Campus Praia Vermelha, Boa Viagem, Niterói, RJ, 24210-340, Brasil

[3]Arquiteta Paisagista MSc.

[4]Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

[5]Programa de Pós-Graduação em Geoquímica, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

[6]Autor para correspondência: bohrer@vm.uff.br

das comunidades vegetais existentes. Com isso gera-se uma como ferramenta para a análise das relações entre a vegetação e o meio físico e como padrões de referência no monitoramento das mudanças temporais na vegetação, fornecendo embasamento científico ao planejamento do uso da terra (Bohrer 2000). As suas características variam de acordo com a escala cartográfica, os métodos e os tipos de imagens utilizados, que determinam a definição dos padrões passíveis de serem mapeáveis.

A vegetação natural geralmente varia continuamente no espaço, exceto em caso de descontinuidade geológica, histórica ou ambiental (Austin 2005). Portanto, os limites entre os diferentes tipos de vegetação são geralmente arbitrários e influenciados pela escolha das características nas quais se baseia a sua classificação (Küchler 1988b). Os sistemas de classificação da vegetação podem ser agrupados em dois tipos básicos (Whittaker 1978): fisionômico-estrutural, baseado nas formas de vida ou de crescimento dominantes, e florístico, baseado nas espécies ocorrentes. A fisionomia da vegetação é definida pelos tipos estruturais ou formas de crescimento dominantes ou comuns nas comunidades, definindo a aparência ou aspecto geral da vegetação (Beard 1978). A estrutura está relacionada ao padrão de distribuição das espécies na comunidade vegetal, definida pelos três componentes: vertical (estratificação), horizontal (distribuição espacial dos indivíduos) e pela abundância de cada espécie (Kent & Coker 1992; Küchler 1988a). A maioria dos sistemas fisionômicos utiliza o conceito de formação, considerada como um tipo de comunidade definido pelas formas de crescimento dominantes e pelas características principais do ambiente (Beard 1978).

De acordo com Veloso & Goes-Filho (1982), a evolução da classificação da vegetação brasileira pode ser traçada desde Martius em 1840, que definiu cinco regiões florísticas denominadas com o nome de divindades gregas, delineadas em mapa fitogeográfico anexado à *Flora brasiliensis* por Grisebach, em 1858. A vegetação da faixa costeira foi denominada *Dryades*. Gonzaga Campos propôs em 1926 uma primeira classificação baseada no aspecto fisionômico da vegetação, reconhecendo três grandes grupos - campos, caatingas e florestas, definindo duas divisões da floresta atlântica: florestas das encostas e dos pinheiros (Veloso & Góes-Filho 1982). Azevedo (1950) estabeleceu um sistema fisionômico-ecológico dividindo a vegetação brasileira em três grandes formações: florestais, com seis subdivisões; arbustivas e herbáceas; e complexas, onde incluiu as formações litorâneas. Rizzini (1997) volta a identificar dois grandes grupos de floresta, amazônica e atlântica, subdivida em dois conjuntos heterogêneos, um dos quais sem tipos próprios de vegetação, onde se inclui o Complexo de Restinga.

Beard (1946, 1955) desenvolveu um sistema de classificação para a América tropical baseado em características fisionômicas, utilizando também aspectos ecológicos, relacionando a fisionomia da vegetação a gradientes ambientais, com as formações definidas como estágios reconhecíveis ao longo de um gradiente contínuo. A UNESCO propôs um sistema fisionômico global de classificação (Ellenberg & Mueller-Dombois 1967), posteriormente aperfeiçoado para utilização no mapeamento da vegetação mundial na escala 1:1.000.000 (UNESCO 1973), que emprega o conceito de formas de vida de Raunkiaer, modificado e expandido, além de aspectos ambientais considerados importantes.

O mapeamento da vegetação do país efetuado pelo Projeto Radambrasil evoluiu para um sistema de classificação desenvolvido a partir desta proposta, baseado numa hierarquia de região ecológica, formação e subformação, de acordo com a escala e o nível de detalhe utilizado, sendo a região fitoecológica entendida como uma "área de florística típica e de formas biológicas características, que se repete dentro de um mesmo clima" (Veloso & Góes-Filho 1982, pág 32). De acordo com este sistema, posteriormente revisado (Veloso *et al*. 1991), a floresta ombrófila densa recobre as áreas costeiras úmidas sem estação seca pronunciada, e a floresta estacional semidecidual ocupa as

áreas interioranas com ocorrência de três ou mais meses secos. As formações pioneiras, incluindo restingas, manguezais e campos inundáveis, ocorrem nas planícies quaternárias ao longo de toda a zona costeira (IBGE 1993).

Ule (1967) diferenciou a vegetação da região de Cabo Frio em diversos tipos de comunidades vegetais: comunidade halófita sobre dunas mais expostas à salinidade; restingas de Ericaceae (vegetação arbustiva pouco densa), de Myrtaceae (arbustiva densa com maior riqueza de espécies), e de *Clusia* (vegetação mais alta e densa); e as matas paludosas e de restinga. Rizzini (1997) dividiu a região em litoral rochoso, limoso e arenoso, este por sua vez composto por dunas móveis e fixas, com vegetação herbáceo-arbustiva (*thicket*) distinta da restinga típica (vegetação arboriforme sobre areia mais compactada) e da mata de restinga, com dossel entre 8 e 12 metros.

Araujo & Henriques (1984) dividem as restingas do Rio de Janeiro em doze tipos de comunidades vegetais, de acordo com características fisionômicas, ecológicas e florísticas, adaptando algumas das classes propostas por Ule (1967). Sá (1992) usou os termos mata paludosa, para a vegetação arbórea florestal sobre áreas periódica ou permanentemente alagadas, e floresta seca, para as áreas arenosas planas ou de relevo suave, em Saquarema. Farág (1999) caracterizou a vegetação arbórea sobre planície areno-argilosa em Búzios como mata semicaducifólia.

O mapeamento da vegetação da região pelo Projeto Radambrasil (Ururahy *et al.* 1983) considerou a relação entre a fisionomia e o clima, a partir da relação ombrotérmica P > 2T (Walter 1986), para separar as áreas com cobertura florestal perene e decidual. A floresta estacional semidecidual, que alcança o litoral na região da desembocadura do rio Paraíba do Sul, recobre as planícies e colinas da região de Cabo Frio. A vegetação sobre os morros costeiros foi considerada como uma disjunção fisionômica-ecológica da caatinga nordestina e classificada como estepe arbórea, termo posteriormente substituído por savana-estépica florestada (Veloso *et al.* 1991), em função dos baixos índices pluviométricos e da fisionomia, caracterizada por alta percentagem de espécies suculentas e lenhosas deciduais e espinhosas com microfolia, associada a solos eutróficos pouco desenvolvidos (Ururahy *et al.* 1987).

Em uma análise dos padrões de distribuição das leguminosas arbóreas do estado, Lima (2000) categoriza as formações arbóreas da região como florestas de planície não-inundada, submontana e de planície sobre depósito marinho. Araujo (2000) classificou a vegetação das restingas da região de acordo com a posição topográfica em relação ao mar e a fisionomia, utilizando as denominações mata seca, mata inundada e vegetação arbustiva fechada, aberta e herbácea.

Um novo mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal do estado, com base em imagens Landsat TM (CIDE 2000), adotou o sistema de classificação do IBGE, com a utilização de termos de fácil entendimento e de classes de cobertura adicionais. O trabalho foi posteriormente atualizado, com uma melhor definição da legenda e de sua relação com a classificação do IBGE (Bohrer 2003a). Foi analisada também a evolução da cobertura arbórea por município, a partir da comparação com cartas planialtimétricas (de 1956-69), registrando um aumento de 4,8% em Saquarema e diminuição de 20,8% em Cabo Frio, com uma tendência geral de redução da cobertura arbórea da região (Bohrer 2003b). Outros trabalhos em escala de detalhe, com uso de fotografias aéreas e imagens orbitais de alta resolução espacial, incluem o mapeamento da vegetação na Praia Grande, em Arraial do Cabo (Araujo *et al.* 2004), e do município de Armação dos Búzios (Dantas *et al.* 2009, neste volume).

De modo geral, a vegetação da região reflete a sua especificidade climática associada à heterogeneidade física, apresentando uma grande diversidade fisionômica e florística e alto grau de endemismos, estando aparentemente condicionada também pela história paleoevolutiva, mantendo uma vegetação remanescente dos períodos glaciais do Pleistoceno (Ab'Saber 1992; Araujo *et al.* 1998). Devido ao conjunto

destes fatores, a região foi apontada como Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio - CDVCF (Araujo 1997).

O objetivo deste trabalho consiste na elaboração de mapa da cobertura vegetal e do uso do solo atual na área do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, mostrando a extensão atual das áreas de vegetação natural remanescente e sua relação com o ambiente físico e a ação antrópica.

Material e Métodos

Descrição da área de estudo

A área delimitada como Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio recobre uma extensão aproximada de 1562 km^2, abrangendo oito municípios do estado do Rio de Janeiro: Maricá, Saquarema, Araruama, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Arraial do Cabo e Armação dos Búzios (Fig. 1). A região caracteriza-se pela diversidade de ambientes, resultante da sua evolução físico-geográfica. Processos intrusivos, tectônicos e deposicionais, associados à ação de processos erosivos, fluviais, lacustres e costeiros, respondem pela diversidade litológica e de formas de relevo da região, que, combinada com a alternância de condições climáticas e a diferenciação espacial nas condições de umedecimento, resultaram na diversificação dos tipos de solos e das fisionomias da vegetação.

O rio São João constitui o limite norte do CDVCF, que abrange também as bacias do rio Una e das lagoas de Araruama, Saquarema, Jaconé e Jacarepiá. Ocorrem ainda diversas lagoas menores, perenes ou temporárias, importantes para a dinâmica hidrológica e a vegetação das áreas mais baixas (Bidegain & Bizerril 2002; CILSJ 2002).

A região abrange dois domínios morfoestruturais (RADAMBRASIL 1983): a faixa de dobramentos remobilizados e os Depósitos Sedimentares. O relevo movimentado é oriundo dos falhamentos e dobramentos de uma litologia cristalina que remonta ao
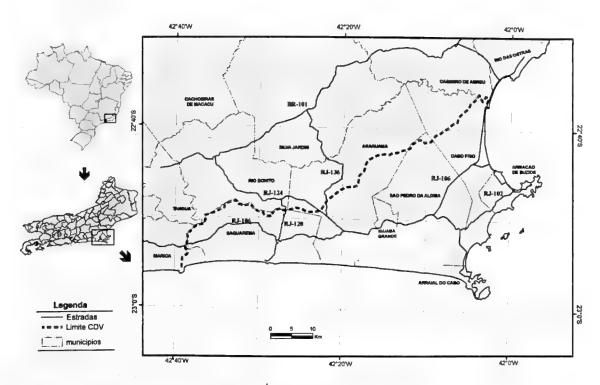
Figura 1 – Localização do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio – CDVCF.

Arqueozóico e Proterozóico, posteriormente submetidos a movimentos tectônicos iniciados há aproximadamente 80 milhões de anos, com o soerguimento da borda do continente em todo o sudeste brasileiro, com rompimento e conseqüente rebaixamento dos blocos adjacentes. Nas colinas e maciços costeiros ocorrem duas unidades geológicas com diferentes idades: o Complexo Região dos Lagos, Paleoproterozóico, constituído por ortognaisses bandados/dobrados cinzentos, de composição tonálica a granítica, corresponde a um fragmento da placa Angolana, acrescida à borda leste da província Mantiqueira; enquanto que o Gnaisse Búzios, bandeado e de foliação horizontal, data do Proterozóico inferior (Penha 1999; Silva & Cunha 2001).

As intrusões e extrusões de rochas Cenozóica alcalinas (Ilha do Cabo Frio e outras ocorrências menores), possuem idades entre ~72 e 50 Ma (Penha 2000). Ainda durante o período Terciário ocorreram dois grupos alternados de processos erosivos (Ab'Saber 1992): erosão extensiva de encostas acompanhada por terraceamento lateral pela dissecamento vertical, e intensa pedogênese, acompanhada por relativa estabilidade da paisagem, com a formação dos tabuleiros costeiros (formação Barreiras), de ocorrência restrita na área. Flutuações climáticas iniciadas no início do Quaternário até o presente também influenciaram a paisagem atual, com expansão/retração de florestas úmidas e alterações do nível do mar (Ab'Saber 1977). Foram formados diversos ambientes de sedimentação associados a sistemas de deposição de origem continental e transicional marinho (Turcq *et al.* 1999).

Os Depósitos Colúvio-Aluvionares são constituídos por materiais variados, desde argila até blocos de rocha (matacões) provenientes do embasamento, e sedimentos arenosos e lamosos, eventualmente com cascalheiras, localizados em encostas baixas e ao longo de drenagens. Nos ambientes de sedimentação transicional/marinho encontram-se os Depósitos Pleistocênicos formados por Depósitos Praiais Marinhos e/ou Lagunares, relacionados ao último período transgressivo marinho. Entre Cabo Frio e Arraial do Cabo, a maior parte dos depósitos parcialmente recobertos por dunas holocênicas são de idade pleistocênica, preservados da última transgressão graças à presença das rochas cristalinas. Os Depósitos Fluvio-Lagunares estão geneticamente relacionados a episódios de progradação fluvial sobre ambiente transicional marinho/raso, estando bem representadas no curso dos rios São João e Una, com pequenas manchas situadas na parte continental interna da Lagoa de Araruama e em Búzios (Dantas 2000).

Os sistemas lagunares holocênicos ocorrem nas zonas baixas separando terraços arenosos pleistocênicos e holocênicos ou nos cursos inferiores de vales não preenchidos por sedimentos fluviais, sendo constituídos por sedimentos síltícos e/ou areno-argilosos ricos em matéria orgânica, podendo conter grande quantidade de conchas (Martin & Suguio 1989). O sistema mais interno é ocupado pelas grandes lagunas que se situam entre as formações cristalinas e os depósitos pleistocênicos. O mais externo foi formado entre as barreiras pleistocênica e holocênica, constituído por lagoas pequenas e pouco profundas e com tendência ao ressecamento durante períodos de estiagem. Os Depósitos Praiais Marinhos holocênicos são constituídos por areias quartzosas esbranquiçadas, finas a médias, apresentando estratificação paralela com suave mergulho em direção ao mar. O pacote eólico apresenta-se na forma de depósitos próximos da linha de costa, e de dunas transgressivas, mais interiorizadas (Fernandez 2003).

O processo de formação dos cordões litorâneos e lagoas da região pode ser resumido em quatro fases (Fernandez 2003), com um máximo transgressivo anterior a 123.000 anos A.P. formando paleolagoas, seguido pelo recuo gradual do nível do até o máximo regressivo (18.000 anos A.P.), com a formação de tômbolos ligando o cordão pleistocênico aos morros costeiros e de depósitos lagunares entre o cordão e o cristalino. Ocorreu uma nova elevação do nível do mar até 5100 anos A.P.,

iniciando-se posteriormente uma nova deposição lacustre, com a formação dos cordões holocênicos e início da sedimentação lagunar, recuo da linha de costa e a construção das dunas frontais.

O mapeamento bioclimático do estado (Golfari & Moosmayer 1980) aponta a peculiaridade climática e o elevado déficit hídrico da região, com forte influência sobre a vegetação florestal. A umidade relativa do ar média situa-se em torno de 83%, com precipitação média anual variando de 1500 mm, nas escarpas da serra e nas áreas mais baixas no seu limite Oeste (Am/w), a 800 mm ou menos, na porção entre Arraial do Cabo e Búzios, de clima semi-árido quente (Bsh) pela classificação de Köppen (Barbiére 1984). Já a temperatura varia de 9° a 35°C, com a média anual igual a 18°-23° C (Bernardes 1952; Dantas *et al.* 2001; FIDERJ 1978). Ocorre uma estação seca curta a prolongada no inverno, amenizada em parte pelas frentes frias ocasionais e nas encostas, pela altitude, com déficit hídrico variando de nulo a mais de 300 mm/ano (Freitas *et al.* 2005) (Fig. 2). Predominam ventos do quadrante NE, com a freqüência no verão superando 50%, favorecidos pelo fortalecimento da Alta Pressão do Atlântico Sul, enquanto os ventos S e SO são mais freqüentes no outono e inverno, associados às frentes frias (Barbiére 1985).

O clima peculiar da região deve-se a uma combinação de diversos fatores. A precipitação diminui gradualmente com o afastamento do topo da Serra do Mar em direção ao litoral e no sentido oeste-leste, devido ao menor controle orográfico. O efeito provocado pela ressurgência é condicionado pela brusca inflexão que a linha de costa sofre na altura do Cabo Frio, pela batimetria da plataforma continental e pelos constantes ventos NE, deslocando a massa oceânica superficial aquecida e favorecendo a migração vertical de águas frias de subsuperfície, inibindo a formação de cúmulus responsáveis por chuvas convectivas (Barbiére 1975; Turcq *et al.* 1999; Moreira-da-Silva 1973).

A interação entre os diversos processos climáticos, geológicos, geomorfológicos e
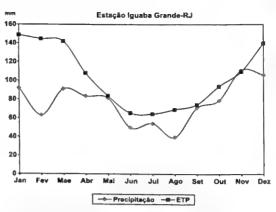
Figura 2 – Balanço hídrico com base em dados de 1970-1999, da Estação Meteorológica de Iguaba Grande (22°50'S, 42°10'W, 6 m alt.), localizada no centro do CDVCF, evidenciando o elevado déficit hídrico (324 mm), com a evapotranspiração potencial (ETP) (média anual de 1244 mm) superando a precipitação (média anual de 920 mm) em quase todos os meses do ano (Fonte: Freitas *et al.* 2005).

ecológicos ao longo do Pleistoceno resultou numa relativa diversidade de solos na região (Carvalho-Filho *et al.* 2000; Embrapa 1999). Os Argissolos, de maior ocorrência na região, são constituídos por material mineral, com horizonte B textural com argila de atividade baixa imediatamente abaixo do horizonte A, baixos teores de Fe_2O_3, com predomínio de caulinita na fração argila. São em geral profundos e bem drenados, relacionados a terrenos cristalinos e sedimentos terciários, com teores variáveis de nutrientes. Incluem Argissolos Amarelo e Vermelho-Amarelo distróficos, distribuídos na maior parte da região, e eutróficos, ocupando as planícies e morros costeiros a leste. Os Latossolos são solos bem drenados de acidez elevada, com baixa capacidade de troca de cátions (CTC) e uma baixa reserva mineralógica, devido à intensa intemperização dos minerais primários. Ocupam colinas e parte das encostas da Serra do Mato Grosso, a oeste.

Os Planossolos são solos minerais, geralmente hidromórficos, com seqüência de horizontes A-Bt-C, caracterizados por mudança textural abrupta, horizonte B com alta densidade, com a ocorrência de cores de redução evidenciando condição de drenagem imperfeita, recobrindo

áreas planas interiores. Gleissolos são solos minerais hidromórficos com horizonte glei superficial, pouco a medianamente profundos, mal ou muito mal drenados, periodicamente ou permanentemente inundados, horizonte A com acumulação de matéria orgânica e coloração escura, e seqüência de horizontes A e Cg, com cores cinzentas, podendo ocorrer acúmulo de sais na superfície. São solos moderado a fortemente ácidos, com teores altos ou médios de Al trocável, distróficos ou eutróficos, ocorrendo em depressões inundadas entre cordões, várzeas e lagoas rasas perenes ou temporárias.

Espodossolos são solos com horizonte B podzol ou espódico subsuperficial, geralmente constituído de matéria orgânica, Al e Fe, com profundidade variável, imperfeitamente a mal drenado, textura arenosa, acumulação de húmus, ácido e de baixa fertilidade. O Espodossolo Cárbico possui acúmulo de carbono orgânico e Al no horizonte Bh, enquanto que o Ferrocárbico Hidromórfico Arênico possui maior acúmulo de Fe, permanecendo saturado em um ou mais horizontes, e com alto teor de matéria orgânica (20-30%). Recobrem terrenos mais baixos de restinga sujeitos a inundação.

Cambissolos são pouco evoluídos, com horizonte B incipiente ou câmbico, rasos a pouco profundos, moderadamente a bem drenados, distróficos e eutróficos, estes situados principalmente na Ilha de Cabo Frio e nos morros costeiros entre Arraial do Cabo e Búzios. Neossolos são constituídos por material mineral pouco espesso, com ausência de horizonte B. Neossolos Quartzarênicos são solos com profundidade variável, excessivamente arenoso, ácido, álico ou distrófico, bem drenado, com alta lixiviação e baixa retenção de umidade, constituindo dunas e outras áreas arenosas. Os Neossolos Flúvicos são desenvolvidos a partir de depósitos aluviais recentes, apresentando estratificação de camadas e seqüência de horizontes do tipo A-C, eventualmente com evidências de gleização em subsuperfície. Ocorrem nos médios cursos dos rios, em geral associados aos Gleissolos. Já os Neossolos Regolíticos apresentam um horizonte A assentado diretamente sobre o regolito, com horizonte C ou B incipiente pouco espesso, elevados teores de minerais primários, cascalhos e calhaus de rocha semi-intemperizada, geralmente associados aos Cambissolos, ocupando encostas íngremes e topos de colinas.

Organossolos são solos com alto teor de matéria orgânica (> 0,2 kg/kg de solo), constituindo áreas de turfa relacionadas aos esporões internos da lagoa de Araruama e várzeas do rio São João, sujeitas à inundação. Finalmente, os solos indiscriminados de mangue são pouco desenvolvidos, sem diferenciação de horizontes, mal drenados, com baixa oxigenação e altos teores de sais e de compostos de enxofre, desenvolvidos a partir de sedimentos fluviomarinhos recentes, próximo à desembocadura do rio São João, com influência das marés.

Mapeamento e classificação da cobertura vegetal

Considerando o tamanho da área e a escala final de mapeamento, a disponibilidade de dados espaciais temáticos e o objetivo do trabalho, foi adotado um enfoque holístico, com o apoio de tecnologias de sensoriamento remoto e de sistemas de informações geográficas – SIG (Zonneveld 1995). A definição do sistema de classificação fisionômico-estrutural adotado levou em conta os sistemas propostos para as regiões tropicais, os mapeamentos realizados no estado do Rio de Janeiro e a escala do mapa. O limite entre as florestas ombrófila e estacional foi determinado de acordo com a análise integrada de dados climáticos, relevo, solos e florísticos, além de observações de campo. Estas foram separadas também conforme o estágio de regeneração (inicial-médio e avançado). A classificação do uso do solo refere-se basicamente à relação entre o tipo de cobertura e os usos associados (IBGE 1999).

Foram reunidos e armazenados através do software ArcGIS 9.2, mapas digitais temáticos de geologia, geomorfologia, solos, precipitação e bioclimático (Dantas *et al.*

2000; EMBRAPA 2003; Golfari & Moosmayer 1980). Foram sobrepostos inicialmente os três primeiros, resultando na compartimentação regional em unidades físicas de paisagem refletindo a interação entre estes fatores. Foram armazenados ainda, além do mapa de vegetação do Projeto Radambrasil (1983), os mapas produzidos pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO e por Andrade (2006), conforme metodologias descritas a seguir.

O PROBIO mapeou na escala 1:250.000 a cobertura e uso do solo e os remanescentes da cobertura vegetal com base em cenas Landsat ETM de 2005, utilizando os programas Spring, PCI Orthoengine e eCognition. Foi realizada uma classificação supervisionada, segundo uma abordagem *top-down*, em dois níveis de segmentação: o primeiro, restrito às bandas do infravermelho próximo e médio, objetivando a identificação de áreas de sombra e corpos d'água; e o segundo, incluindo todas as bandas espectrais, exceto a do Azul, embasando o detalhamento das demais classes através de uma estrutura hierárquica, garantindo a herança entre os diferentes níveis. As classes de um mesmo nível foram diferenciadas por modelagem *fuzzy* de diferentes descritores, considerando principalmente valores espectrais, como média e desvio padrão das bandas, brilho e razões entre bandas. Estes modelos separaram grandes grupos, segundo a densidade da cobertura vegetal e a resposta espectral, respondendo pela primeira divisão entre coberturas naturais e os diferentes tipos de uso. Finalmente, foram utilizados descritores topológicos, de forma e temáticos (geomorfologia, solos), na identificação das diferentes fisionomias (Cruz *et al.* 2007).

No mapa de Andrade (2006), realizado com o apoio dos programas Spring e IDRISI, foram utilizadas todas as bandas (exceto a 6) de imagem Landsat 7 ETM de 1999 (período seco). Foi realizada uma classificação com segmentação por crescimento de regiões, com os limiares de segmentação modificados no detalhamento da vegetação na região mais seca do CDV (Andrade *et al.* 2005). Para realçar a separação entre as classes de vegetação úmida e seca, foi gerado um modelo linear de mistura, acompanhado de uma análise de componentes principais, que reduziu os dados espectrais para 3 bandas: respectivamente as "imagens-fração" solo, vegetação e sombra, e os três primeiros componentes principais.

Os três mapas de vegetação foram sobrepostos a uma imagem Landsat TM de 2007, identificando-se os polígonos com eventuais discrepâncias de classificação, redelimitados e reclassificados através de interpretação visual e sobrepostos ao mapa climáticos e de unidades de paisagem, verificando-se a existência de correlação espacial entre os tipos de vegetação e o ambiente físico. O cruzamento resultou num mapa preliminar de cobertura vegetal e de uso do solo, utilizado também para refinar o delineamento dos limites do CDVCF (Araujo 1997).

A verificação de campo, com apoio de GPS, contribuiu para a caracterização dos diferentes tipos fisionômicos e os limites entre as classes. Finalmente, foi feita a reinterpretação da imagem, com a delimitação final dos polígonos referentes às diferentes classes de cobertura.

Resultados

O mapa de vegetação potencial (Fig. 3) representa a interação entre cobertura vegetal e o ambiente físico da região, sem a influência antrópica. Mostra a ocorrência da Floresta Ombrófila Densa nos terrenos pré-cambrianos e pleistocênicos, com Latossolos, Argissolos, Cambissolos e Neossolos flúvicos, predominantemente distróficos, na porção central e oeste da região. A Floresta Estacional ocorre do centro para o leste, em áreas com precipitação média inferior a 1000 mm anuais, sobre o mesmo tipo de terreno, além dos tabuleiros terciários e morros alcalinos, com Argissolos, Cambissolos, Neossolos Regolíticos e Planossolos, geralmente eutróficos. As Formações Pioneiras ocupam as planícies arenosas de origem marinha, incluindo terraços,
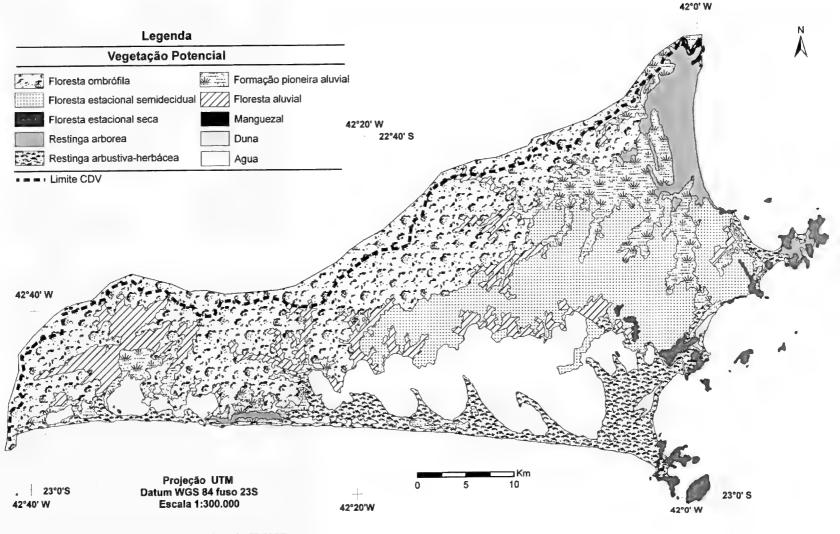
Figura 3 – Mapa da vegetação potencial da área de CDVCF.

praias e campos de dunas, com Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos; aluvial, com depressões, várzeas e margens de lagunas cobertas por vegetação herbácea e em alguns casos por florestas, com Gleissolos, Neossolos Flúvicos e Organossolos, e fluvio-marinha, constituída por manguezais.

O mapa de vegetação e uso do solo (Fig. 4) mostra a cobertura vegetal atual do CDVCF, com a área coberta por cada classe de mapeamento e a respectiva porcentagem em relação à área total do CDVCF apresentada na Tabela 1. A fisionomia de cada classe, sua relação com o ambiente físico e as espécies dominantes ou características são descritas a seguir.

Floresta Ombrófila Densa

A floresta ombrófila densa é uma vegetação com predominância de espécies arbóreas perenes, sem proteção nas gemas foliares, geralmente formando um dossel espesso e estratificado dominando por espécies macrofanerófitas, que atingem 20–35 m, podendo ocorrer indivíduos emergentes, abundância de pteridófitas, epífitas e lianas, e presença de liquens nos troncos (Hueck 1972; Ururahy *et al.* 1983). O porte, a rapidez do desenvolvimento e a riqueza de espécies estão relacionados com a ocorrência de um período vegetativo contínuo com alta umidade e calor, dando a origem a adaptações para aproveitar a luz, como folhas largas, arquitetura das copas e a presença de lianas e epífitas (Guariguata & Kattan 2002).

As formações aluvial (depressões e terraços com solos aluviais), terras baixas (até 100 m) e submontana (> 100 m), recobriam a porção central e oeste do CDVCF. Estes limites altitudinais propostos podem ser referendados ou alterados através de levantamentos florísticos e estruturais locais (Bohrer 1998; Moreno *et al.* 2003; Oliveira-Filho *et al.* 2005). As áreas anteriormente ocupadas pelas formações aluvial e terras baixas foram as mais afetadas pelo processo de ocupação da região, concentrado nas áreas mais planas e de menor altitude, que facilitam o uso agrícola e pecuário. Restam apenas fragmentos de pequeno porte de florestas secundárias, com predominância de espécies pioneiras e secundárias iniciais (estágio inicial a médio de regeneração). A formação submontana, também afetada pela exploração madeireira, culturas do café, laranja, banana e pela pecuária, apresenta áreas de floresta secundária e outras em estágio avançado de regeneração. A predominância de solos distróficos e os processos erosivos, aliados à dificuldade de acesso e mecanização, e mais recentemente, de um maior rigor na fiscalização, tornaram possível a regeneração natural, com a restauração de parte das características da floresta original nas áreas de maior declividade, nas Serras do Mato Grosso e Palmital.

Apesar da inexistência de estudos florísticos e fitossociológicos locais, os resultados de estudos realizados em áreas relativamente próximas com ambientes semelhantes (Borém & Oliveira-Filho 2002; Guedes-Bruni *et al.* 2006; Lima *et al.* 2006; Pessoa & Oliveira 2006), possibilitam uma visão aproximada da estrutura e composição florística da floresta densa, indicando diversidade (até 100–200 ou mais espécies arbóreas/ha) e área basal (20–50 m^2/ha) relativamente altas. Estes dados, aliados a observações de campo, indicam a predominância de espécies das famílias Leguminosae (*Inga, Piptadenia, Parapiptadenia, Senna, Caesalpinea, Machaerium*), Rubiaceae (*Psychotria*), Myrtaceae (*Eugenia*), Euphorbiaceae (*Alchornea*), Moraceae (*Cecropia, Ficus*), Melastomataceae (*Miconia, Tibouchina*), Meliaceae (*Cedrella, Trichilia*), Lauraceae (*Ocotea*), Lecythidaceae (*Cariniana*), Annonaceae (*Xylopia*) e Palmae (*Attalea, Astrocaryum, Geonoma*), entre outras.

Floresta Estacional Semidecidual

Vegetação sujeita a duas estações, chuvosa e seca, e condicionando a resposta dos elementos arbóreos dominantes, com adaptações
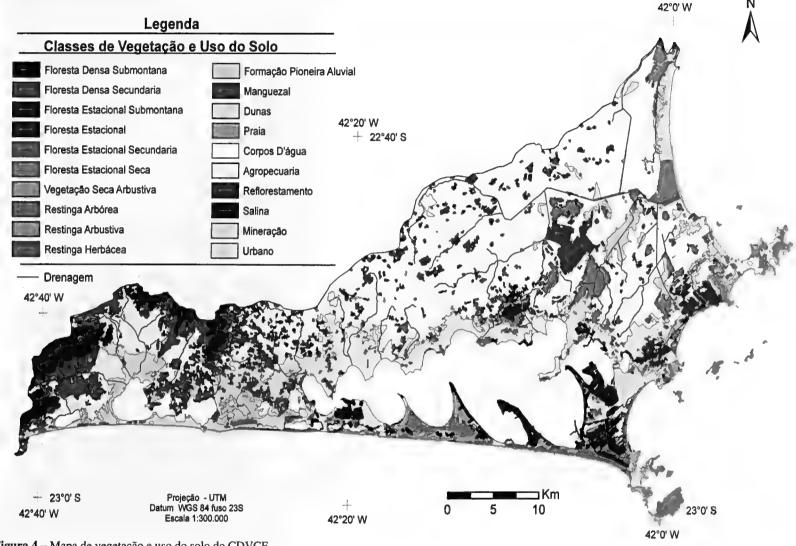
Figura 4 – Mapa de vegetação e uso do solo do CDVCF.

Tabela 1 – Área coberta pelas diferentes classes de cobertura vegetal e de uso do solo no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio.

Classes de Cobertura Vegetal e de Uso do Solo	Área	
	Ha	**%**
I – Áreas Naturais	37663,2	24,1
1. Floresta Ombrófila Densa	15644,8	10,0
1.1. Floresta Densa Submontana	4711,5	3,0
1.2. Floresta Densa Secundária	10933,3	7,0
2. Floresta Estacional Semidecidual	7350,2	4,7
2.1 Floresta Estacional das terras baixas	1570,9	1,0
2.2. Floresta Estacional submontana	448,0	0,3
2.3. Floresta Estacional secundária	5331,3	3,4
3. Floresta Estacional Seca	3034,0	1,9
3.1. Floresta seca arbórea	1722,4	1,1
3.2. Vegetação seca arbustiva	1311,6	0,8
4. Formações Pioneiras	11634,2	7,4
4.1 Influência Marinha	5536,4	3,5
4.1.1. Restinga arbórea	1596,0	1,0
4.1.2. Restinga arbustiva	1451,4	0,9
4.1.3. Restinga herbácea	2489,0	1,6
4.2. Influência Aluvial	6004,5	3,8
4.3. Influência Fluvio-Marinha	93,3	0,1
II – Áreas Antrópicas	90668,9	58,0
1. Área Urbana	20446,7	13,1
2. Agropecuária	64561,5	41,3
3. Reflorestamento	1532,7	1,0
4. Mineração	247,6	0,2
5. Salina	3879,3	2,5
III – Áreas sem Vegetação	27921,9	17,9
1. Duna	568,0	0,4
2. Praia	1577,7	1,0
3. Corpo d'água	25776,3	16,5
Total	**156252,9**	**100,0**

morfológicas e fisiológicas à deficiência hídrica, com decidualidade de 20–50% da totalidade dos indivíduos arbóreos do dossel durante a estação seca (Veloso *et al.* 1991). Recobre os tabuleiros costeiros Terciários e terrenos pré-cambrianos entre o rio São João e as margens da Lagoa de Araruama. A floresta estacional semidecidual apresenta um grande número de espécies arbóreas em comum com a floresta ombrófila, acompanhadas de uma porcentagem menor de espécies exclusivas (Oliveira-Filho *et al.* 2005), sendo a sua flora arbórea composta por uma fração das espécies da floresta ombrófila, adaptadas a um maior estresse hídrico (Martins 1993). A diferenciação é maior quanto maior o estresse relacionado com os fatores do ambiente físico, como drenagem, fertilidade dos solos e influência marítima (Scarano 2006).

Originalmente a floresta semidecidual abrangia as formações aluvial, terras baixas e

submontana, hoje bastante alteradas pela ação antrópica relacionada com o uso agropecuário, exploração florestal e, mais recentemente, pela expansão da ocupação urbana, restando poucos fragmentos remanescentes, com destaque para as APAs do Pau-Brasil (formação terras baixas) e da Serra de Sapiatiba (formação submontana). Nestes predominam, além de espécies de ocorrência comum na floresta ombrófila, espécies mais adaptadas a ambientes mais secos, como *Actinostemon communis* (Müll. Arg.) Pax, *Aspidosperma* sp., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Caesalpinea echinata* Lam., *C. ferrea* Mart., *Clusia fluminensis* Planch & Triana, *Erythroxylum pulchrum* St.-Hil., *E. subrotundum* St.-Hil, *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Inga maritima* Mart., *Joannesia princeps* Vell., *Margaritaria nobilis* L.f., *Machaerium incorruptile* (Vell.) Fr. All., *M. lanceolatum* (Vell.) Macbr., *M. oblongifolium* Vog., *Metrodorea brevifolia* Engl., *Myrciaria floribunda* (H. West. *ex* Will). O. Berg, *Myrocarpus fastigiatus* Fr. All., *Parapiptadenia pterosperma* (Benth.) Brenan, *Pachistroma ilicifolium* (Nees) Müll. Arg., *Pterocarpus rohrii* Vahl., *Pseudobombax gradiflorum* (Cav.) A. Robyns, *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) Lew. & Lima e *Zanthoxylum rhoifolium* St.-Hil., entre outras (Dantas *et al.* 2008; Farág 1999; Sá 2006).

Floresta Estacional Seca

Nas serras e morros mais próximos do mar (e.g., Serra das Emerenças, Ilha de Cabo Frio), com precipitação média inferior a 900 mm anuais e solos Argissolos e Neossolos regolíticos eutróficos rasos, a vegetação apresenta uma fisionomia bastante heterogênea. Combina áreas de porte florestal, árvores de maior porte e dossel atingindo 12–18 m, nas porções do relevo côncavo, mais protegidas dos ventos Leste e NE e com maior umidade devido à drenagem, com vegetação arbórea-arbustiva mais baixa, de aspecto xerófitico, com 6–8 m e podendo atingir até 10 m, em áreas mais secas e expostas, com árvores de menor diâmetro e maior ocorrência de espécies deciduais, espinhosas e suculentas, sendo comum também a ocorrência de caules perfilhados (múltiplos) e microfilia (Fig.5).

As vertentes que recebem os ventos marinhos carregados de salsugem, especialmente voltadas para as faces norte-leste, apresentam vegetação de porte arbustivo-arbóreo, densa e

Figura 5 – Fotografia ilustrando o aspecto decidual e xerófito da vegetação da Ilha de Cabo Fio (classe Floresta Estacional Seca).

emaranhada, com as cactáceas colunares *Pilosocereus arrabidae* (Lem.) Byles & Rowley e *P. ulei* (K. Schum.) Byles & Rowley destacando-se no dossel. Na formação, foi registrada a ocorrência das espécies arbóreas *Aspidosperma parvifolium* A. DC., *A. ramiflorum* Müll. Arg., *Astronium graveolens* Jacq., *Caesalpinea echinata, Capparis flexuosa* Vell, *Ceiba erianthos* (Cav.) K. Schum., *Chrysophyllum lucentifolium* Cronq., *Erythroxylum pulchrum* St.-Hil., *Guapira opposita, Machaerium leucopterum* Vog., *M. pedicellatum* Vog., *Margaritaria nobilis, Maytenus obtusifolia* Mart., *Opuntia brasiliensis* (Willd.) Haw., *Pachistroma longifolium, Parapiptadenia pterosperma, Pterocarpus rhorii, Pseudobombax gradiflorum, Schinus terebinthifolius* Raddi, *Sideroxylon obtusifolium* (Roem, & Schult.) T.D. Penn., *Tabebuia roseoalba* (Rydl.) Sandw., *Zanthoxylum tingoassuiba* A. St.-Hil., *Zollernia glabra* (Spreng.) Yakovlev, e com porte arbustivo, *Eugenia uniflora* L., *Rinorea laevigata* (Sol. *ex* Ging.) Hekking, *Jacquinia armilaris* Jacq., *Actinostemon communis* (Müll. Arg.) Pax e *Phylira brasiliensis* Müll. Arg., entre outras (Dantas 2005; Sá 2006).

Formação pioneira com influência marinha

A vegetação de restinga recobre os terrenos sedimentares pleistocênicos e holocênicos de origem marinha, incluindo dunas, com Neossolos Quatzarênicos e depressões sujeitas a inundações periódicas ou permanentes, com Espodossolos ou Organossolos. A vegetação responde às pequenas variações de relevo, umidade, salinidade e exposição aos ventos, apresentando desde formações herbáceas características das comunidades localizadas próximas à praia e em depressões entre cordões arenosos, passando por formações arbustivas organizadas em ilhas de vegetação (moitas) de pequeno, médio e grande porte, até as formações de cobertura vegetal contínua de porte arbustivo a arbóreo. Esta variação fisionômica e a escala de mapeamento adotada no trabalho dificultam a utilização do sistema de classificação das comunidades vegetais de restinga, proposto por Araujo (1992). Deste modo, a classificação considerou basicamente a fisionomia, expressa pela densidade da cobertura vegetal e o porte das espécies dominantes (Menezes & Araujo 2005).

As áreas de restinga encontram-se bastante impactadas pela ação antrópica ao longo das praias, acentuada nas últimas décadas, e pela expansão da ocupação para além dos núcleos urbanos, através de condomínios, loteamentos e invasões, com a valorização crescente das terras, ficando as áreas remanescentes geralmente concentradas em unidades de conservação (Rocha *et al.* 2007), grandes propriedades particulares e áreas militares. A degradação inclui também grandes áreas convertidas em salinas para a extração do sal, e até para destino final de rejeitos industriais (Araujo *et al.* 2004). Os impactos incluem a remoção total da vegetação, o plantio de espécies exóticas e a degradação parcial da vegetação em áreas de ocupação rarefeita, com o trânsito de veículos, pessoas e animais favorecendo a instalação de espécies invasoras. Extensas áreas de restinga são afetadas pela casuarina (*Casuarina equisetifolia*), espécie introduzida com a finalidade de fixar dunas e de paisagismo e que possui uma alta capacidade de colonização, ocupando especialmente áreas mais baixas ou onde ocorreu ação antrópica mais intensa, sendo comum nas margens de canais e salinas. Já a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), de introdução mais recente para fins de reflorestamento em áreas degradadas, vem se expandindo rapidamente em função de sua alta rusticidade, precocidade e adaptação a ambientes secos.

Restinga arbórea

Vegetação arbórea de porte florestal sobre terrenos arenosos secos, sazonalmente ou permanentemente inundados (Araujo 1992), com indivíduos de até 12 m ou mais de altura. Apresenta uma alta densidade de árvores e arbustos, além de trepadeiras, epífitas e bromélias terrestres, sendo comum a ocorrência de caules perfilhados (múltiplos), evidenciando a capacidade de rebrota de diversas espécies. A composição florística reflete a natureza transicional desta

formação, evidenciada pela mistura de espécies típicas de restingas com espécies comuns às florestas ombrófila e estacional. No estrato arbóreo é comum a ocorrência das espécies *Allophylus puberulus* Radlk., *Annona acutifora* Mart., *Aspidosperma pyricollum* Müll. Arg., *A. parvifolium*, *Astronium graveolens* Jacq., *Andira fraxinifolia* Benth., *A. legalis* (Vell.) Toledo, *Capparis flexuosa*, *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg., *Chloroleucon tortum* (Mart.) Pittier, *Eriotheca pentaphyla* (Vell.) A. Robyns, *Erythroxylum pulchrum*, *E. ovalifolium* Peyr., *Eugenia uniflora*, *E. copacabanensis* Kiaersk., *Guapira opposita*, *G. nítida* (Vell.) Reitz, *Inga laurina* Willd., *I. maritima*, *I. subnuda* Salzm *ex* Benth., *Joannesia princeps*, *Lithraea brasiliensis* Marchand, *Maytenus obtusifolia*, *Myrcia racemosa* (O. Berg) Kiaersk., *Myrsine parvifolia* A. DC., *Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez, *Opuntia brasiliensis*, *Pachistroma ilicifolium*, *Parapiptadenia contorta*, *P. pterosperma*, *Pilosocereus arrabidae*, *Pouteria gradiflora* (A. DC) Baehni, *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Pseudobombax grandiflorum*, *Psidium cattleayanum* Sabine, *Pterocarpus rohri*, *Schinus terebinthifolius*, *Swartzia acutifolia* Vogel, *S. apetala* Raddi, *Syderoxilum obtusifolium*, *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC., *Tapirira guianensis* Aubl., *Trichilia casaretti* C. DC., *Zollernia glabra* (Fernandes & Sá 2000; Fernandes 2005; Fonseca-Kruel & Peixoto 2004; Lobão & Kurtz 2000; Sá 1992). Os principais impactos causados a esta formação, além da sua remoção para expansão urbana, estão relacionados à ocorrência de queimadas e retirada de madeira.

Restinga arbustiva

Vegetação arbustiva sobre campo de dunas fixas, com Neossolos Quatzarênicos. A fisionomia é bastante heterogênea, incluindo áreas de vegetação aberta em moitas de diversos tamanhos intercaladas com áreas com vegetação esparsa ou solo nu; áreas com vegetação de médio porte (2–3 m) e cobertura nas cristas das dunas, geralmente moldada pelo vento, com depressões entre dunas com areia exposta ou recoberta por vegetação herbácea com predominância das halófitas, característica de locais úmidos com influência salina (Espodossolos); e extensas áreas de vegetação contínua e densa de maior porte (2-4 m), tanto nas cristas como nas vertentes e nos baixios entre dunas (Araujo 1992; Araujo *et al.* 2004). O espaço entre moitas pode ser ocupado por vegetação herbácea ou agrupamentos densos de *Allagoptera arenaria* (Gomes) Kuntze, com espécies lenhosas, cactáceas, bromélias e orquídeas no interior das moitas. Em diversas áreas de dunas baixas, a cobertura vegetal é dominada por *A. arenaria*, entre indivíduos isolados de *Eugenia uniflora* e *Cereus fernambucensis* Lem., entre outras.

Ocorrem ainda nesta formação as espécies *Alibertia obtusa* K. Schum., *Byrsonima sericea* DC., *Campomanesia schchtendaliana* (O. Berg.) Nied., *Clusia fluminensis*, *C. hilariana* Schltdl, *Chloroleucon tortum*, *Cupania emarginata* Cambess, *Erythroxylum ovalifolium*, *Heteropterys chrisophyla* (Lam.) Kunth, *Jacquinia armillaris*, *Machaerium lanceolatum* (Vell.) Macbr., *Ouratea lushcnatiana* (Tiegh.) K. Yamamoto, *O. cuspidata* (St.-Hil.) Engl., *Pilosocereus arrabidae*, *Pouteria grandiflora*, *P. caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk., *Schinus terebinthifolius*, *Scutia arenicola* (Casar.) Reissek, *Senna australis* (Vell.) Irwin & Barneby, *Tocoyena bullata* (Vell.) Mart., *Zollernia glabra* (Araujo *et al.* 2004; Dantas 2005; Sá 2002).

Restinga herbácea

Essa formação herbácea inclui a vegetação halófila e psamófila reptante das praias, que se estendem por toda a área de dunas frontais junto à faixa de marés, das cristas e vertentes das dunas e depressões entre dunas (Araujo 1992; Araujo & Henriques 1984; Araujo *et al.* 2004). A vegetação herbácea esparsa na região de dunas ativas, próxima à faixa de influência das marés, possui cobertura que varia desde rala até contínua e densa, dominada por gramíneas, com a presença ocasional de espécies lenhosas e suculentas formando moitas. Ocorrem também em depressões, entre o campo de dunas

ativas e as dunas fixas, que podem ser inundadas pelo mar durante fortes ressacas, ou no período chuvoso, com a elevação do lençol freático. Geralmente a riqueza em espécies aumenta com o distanciamento em relação ao mar, com a cobertura ficando mais bem distribuída entre as espécies dominantes. Ocorrem as espécies *Allagoptera arenaria, Althernanthera maritima* (Mart.) St.-Hil, *Blutaparon portulacoides* (St.-Hil) Mears, *Cereus fernambucensis, Chamaecyse thymifolia* (L.) Millsp., *Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub., *Ipomea pes-caprae* (L.) Sweet, *I. imperati* (Vahl.) Griseb, *Hybanthus calceolaria* (L.) Oken, *Hydrocotyle bonariensis* Lam., *Panicum racemosum* (P. Beauv.) Spreng., *Paspalum maritimum* Trin, *P. vaginatum* Sw., *Remirea maritma* Aubl., *Spartina ciliata* Brongn., *Sporolobus virginicus* (L.) Kunth., *Scaevola plumieri* (L.) Vahl., *Sesuvium portulacastrum* (L.) L., *Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze (Araujo *et al.* 2004; Cordeiro 2005; Dantas 2005; Sá 1996).

Formação pioneira com influência aluvial (fluvial)

Vegetação sobre terrenos sedimentares quaternários localizados ao longo das planícies aluviais e depressões, sujeitos a inundações periódicas ou permanentes, formando brejos e campos inundáveis, sobre Gleissolos e Organossolos. Possui fisionomia herbácea a arbustiva, com composição florística variável, de acordo com a intensidade e duração da inundação, o grau de oxigenação e salinidade, e a textura do solo. Inclui áreas de restinga inundável, localizadas nas margens dos espelhos d'água e depressões entre dunas, sobre Espodossolos ou Organossolos inundadas periodicamente pelas águas das chuvas e o afloramento do lençol freático, com cobertura vegetal em faixas, as quais devido à sua pequena extensão foram, em muitos casos, englobadas nas classes restinga arbustiva ou herbácea.

Apesar de sua ocorrência relativamente ampla na região, não foram encontrados estudos específicos sobre esta formação, embora existam dados florísticos englobando os ecossistemas aquáticos temporários de toda a planície costeira do estado (Bove *et al.* 2003) e estudos locais sobre restingas, incluindo dados de depressões entre dunas e margens de lagoas. Predominam gêneros e espécies adaptadas ao ambiente hidrófilo das famílias Cyperaceae (*Cyperus, Eleocharis, Hypoginum, Lagenocarpus, Scleria*), Gramineae (*Echinochloa, Panicum, Paspalum*), e de pteridófitas (*Acrostichum*), além de *Blechnum serrulatum* Rich., *Aechmea* spp., *Canna glauca* L., *Hydrocotile, Nymphaea, Typha dominguensis* Pers., *Xyris*, e arbustivas como *Bactris setosa* Mart., *Chrysobalanus icaco* L., *Dalbergia ecastophyllum* (L.) Taub., *Gaylussacia brasiliensis* (Spr.) Meissn., *Humiria balsamifera* Aubl., *Marcetia taxifolia* (St.-Hil) DC., *Tibouchina litoralis* Ule (Araujo *et al.* 2004; Bove *et al.* 2003; *Sá* 1992; 1996).

Os ambientes inundáveis são áreas com alta produtividade biológica e servem de abrigo para um grande número de espécies de aves aquáticas residentes ou migratórias, e de diversas espécies de vertebrados e invertebrados. Geralmente encontram-se bastante alterados, devido ao longo processo de ação antrópica, especialmente com as obras de aterros, drenagem, retificação e canalização de rios, e conversão de áreas para agricultura e urbanização. Estes fatores, aliado ao padrão semelhante às áreas de pastagens, torna difícil a sua delimitação em imagens e fotografias aéreas.

Formação pioneira com influência fluvio-marinha

Vegetação litorânea sobre áreas de transição entre os ambientes terrestre e aquático, característica de regiões tropicais submetidas a regime de marés, constituída de espécies vegetais típicas adaptadas a flutuações de salinidade e sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio. Ocorre em faixas estreitas ao longo do baixo curso do rio São João, sendo caracterizada pelas espécies arbóreas *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. *ex* Moldenke e *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn.

Áreas antrópicas

As áreas antrópicas cobrem 58,1% da área do CDVCF, na maior parte constituída por pastagens, seguidas por plantios florestais e agricultura. O desmatamento extensivo está relacionado ao processo histórico de ocupação da área, com exploração de madeira, especialmente do pau-brasil (*Caesalpinea echinata*), plantios de cana, café e laranja, pecuária e cultivos anuais. A população rural encontra-se estabelecida em pequenos núcleos rurais, e pequenas, médias e grandes fazendas. As pequenas propriedades baseiam-se na produção agrícola e olerícola, e a pecuária de pequeno porte, sendo comum a ocorrência de policultivos. De modo geral, como resultado de ações que modificam o perfil do terreno, removem ou danificam seriamente a vegetação natural, é comum em toda a área rural e periferia urbana a presença de espécies ruderais, cosmopolitas e exóticas.

Agropecuária

As áreas de cultura agrícolas anuais e perenes e de pastagens (41,3 %) foram reunidas na classe de cobertura Agropecuária em função da dificuldade de separação espectral nas imagens de satélite. Os levantamentos prévios e os trabalhos de campo comprovam a predominância de pastagens para pecuária de corte em grandes propriedades, nas áreas de relevo colinoso suave e em terrenos aluviais e hidromórficos drenados, boa parte composta por solos eutróficos. Ocorrem culturas anuais em pequena escala, com a presença de algumas áreas com culturas perenes como coco, banana e citros, a oeste e norte do CDVCF.

Reflorestamento

O reflorestamento com *Eucalyptus* spp. está concentrado em uma extensa área (1532 ha) ao longo da rodovia RJ-106, em S. Pedro da Aldeia, e em área menores não mapeáveis.

Salinas e mineração

Apesar da decadência da indústria do sal, a região apresenta ainda uma área considerável coberta por salinas, nas margens leste e sul da Lagoa de Araruama, formando um traço marcante da paisagem cultural da região. O encerramento de atividades de diversas empresas, com o conseqüente abandono, vem disponibilizando algumas áreas para ocupação urbana. Foram mapeadas ainda algumas áreas de mineração, com extração de areia, brita e areola.

Áreas urbanas

As áreas urbanas recobrem uma área considerável (13,1%), com maior concentração nas sedes municipais, no entorno da Lagoa de Araruama, ao longo das rodovias RJ 106 e RJ 140 e nas áreas costeiras. A comparação com mapeamentos anteriores comprova a rápida expansão da urbanização, especialmente sobre os terrenos de restinga (Bohrer 2003b; Rocha *et al.* 2007), além de áreas de planícies e morros costeiros, constituindo-se atualmente no principal fator de degradação da vegetação natural do CDVCF.

Áreas sem vegetação

Incluem-se nesta classe as áreas de dunas móveis, com cobertura vegetal escassa ou ausente, as praias e corpos d'água (rios, lagoas e pequenas represas ou açudes), que correspondem a 17,9% da área do CDVCF.

Discussão

A região do CDVCF apresenta um forte gradiente de precipitação em uma área relativamente restrita, o qual combinado com variações locais de fatores como o relevo, solos, proximidade do mar e incidência de ventos, resulta numa alta heterogeneidade ambiental, relacionada especialmente à umidade, evapotranspiração, pH e níveis de nutrientes disponíveis para as plantas. A variação gradual da fisionomia, desde as florestas densas e perenes das encostas e planícies a oeste e noroeste, até as fisionomias arbóreo-arbustivas de porte médio e baixo, que cobrem os morros e colinas litorâneas entre Arraial do Cabo e Búzios, passando por florestas estacionais, campos aluviais e restingas herbáceas a arbóreas, reflete este padrão.

Esta variação gradual da vegetação, combinada com o alto grau de impacto antrópico, expresso pela pequena extensão de áreas com cobertura florestal, o estágio sucessional dos poucos fragmentos remanescentes e a escassez de dados florísticos e estruturais, dificulta bastante a definição dos limites entre as formações florestais. Deste modo, os limites e a definição das classes de mapeamento adotados neste trabalho devem ser vistos como uma hipótese a ser testada através de novos levantamentos estruturais e florísticos, estudos ecológicos e mapeamentos, com a utilização de imagens multiespectrais ou fotografias aéreas ortorretificadas de alta resolução espacial (Dantas *et al.* 2009; Jamel 2004).

Análises realizadas com dados florísticos (presença de espécies arbóreas) e ambientais de diversas áreas da Região Sudeste apontam para uma maior similaridade da vegetação arbórea de Búzios (Araujo *et al.* 1998) com áreas de restinga arbórea e as florestas de tabuleiro ao norte do Estado, Espírito Santo e sul da Bahia, quando comparada com áreas de floresta densa do estado (Bohrer 1998; Oliveira-Filho & Fontes 2000), caracterizando o que pode ser interpretado como um enclave na floresta pluvial (Hueck 1972), sugerindo uma cobertura vegetal única ligando estas áreas em passado recente (período Quaternário).

A caracterização da vegetação dos morros costeiros como disjunção fisionômica da caatinga nordestina, pelo Radambrasil, reflete, além de aspectos climáticos, estruturais e fisionômicos, a adoção da Teoria dos Refúgios (Ab´Saber 1977, 1992; Prance 1982), pela qual as flutuações climáticas ocorridas no Pleistoceno induziram a uma expansão das áreas de clima frio e seco, o que, aliado à diminuição do nível do mar, teria favorecido a dispersão de formas xerófitas ao longo do litoral. Com o retorno de climas mais quentes e úmidos, essas teriam sobrevivido em refúgios atuais. Análises florísticas em escala continental apontam para períodos de expansão e retração das florestas secas, incluindo a caatinga, em toda a América tropical, durante o Quaternário (Pennington *et al.* 2000, 2004).

Prado (2000) destaca a concentração na região do CDVCF de *taxa* indicadores da Região Biogeográfica das Florestas Estacionais da América do Sul, relacionada ao denominado Arco Pleistocênico que teria unido áreas atualmente separadas geograficamente (Prado & Gibbs 1993), nas quais se incluem a caatinga e a formação decidual conhecida como mata-de-cipó, localizada no planalto oriental entre os estados da Bahia e Minas Gerais. Sá (2006) aponta para uma maior similaridade florística entre as florestas estacionais da região e diversas áreas do estado, em comparação com áreas de caatinga da Região Nordeste do país, refletindo provavelmente um padrão relacionado à proximidade geográfica entre as áreas (Oliveira-Filho e*t al.* 2005). Novas análises a partir de dados florísticos, estruturais e ambientais, combinadas com estudos ecofisiológicos e paleoecológicos, poderão elucidar melhor esta questão.

A alta proporção de áreas antrópicas em toda a região, a predominância de florestas secundárias, e o alto grau de fragmentação das áreas de vegetação natural remanescentes, afetadas por aspectos como o tamanho, forma e grau de isolamento, relacionados com o efeito de borda, indicam a necessidade urgente de implantação efetiva dos planos de manejo das unidades de conservação estaduais (APAs do Pau Brasil, Massambaba e Sapíatiba) e municipais existentes, bem como da proteção de áreas adicionais, em ambientes de restinga e de florestas densas e estacionais. A iminência de implantação de novos empreendimentos turísticos de grande porte em áreas que ainda apresentam vegetação natural em bom estado de conservação, protegidas pela legislação ambiental em vigor, é mais um fator de preocupação com a conservação das espécies e ecossistemas da região.

Conclusão

A utilização de diversas fontes de dados temáticos espaciais em combinação com a interpretação de imagens orbitais, auxiliadas pelas técnicas de geoprocessamento utilizadas,

possibilitou o mapeamento e classificação da vegetação e uso do solo CDVCF de modo satisfatório e compatível com o tamanho da área e a escala adotada, e a disponibilidade de dados florísticos e estruturais. Este trabalho pode ser refinado através de novos mapeamentos com imagens de maior resolução espacial, em estreita associação com levantamentos de campo, de modo que as análises florísticas e estruturais pontuais possam, em combinação com um maior entendimento da relação entre a vegetação e o ambiente físico, servir como parâmetro de referência para o refinamento e delimitação mais acurada das classes de cobertura vegetal. A riqueza em espécies, singularidade fisionômica, variedade e complexidade de habitats e ainda, a ocorrência de espécies endêmicas, ameaçadas, medicinais e ornamentais, realçam a necessidade de medidas urgentes de preservação das áreas de vegetação natural remanescentes do CDVCF, de grande importância ambiental, científica e paisagística.

Agradecimentos

Os autores gostariam de expressar os seus agradecimentos aos Drs. Cyl Farney C. de Sá, Dorothy S. D. Araujo, Haroldo C. Lima e Miriam C. Pereira pelas discussões técnicas e apoio em trabalhos de campo, e à FAPERJ, pelo suporte financeiro.

Referências Bibliográficas

Ab' Saber, A. N. 1992. A Serra do Japi, sua origem geomorfológica e a teoria dos refúgios. *In:* Morellato, L. P. C. (org.). História natural da Serra do Japí: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Ed. UNICAMP-FAPESP, Campinas. Pp. 12-23.

______. 1977. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. Paleoclimas 3:1-18.

Andrade, S. F. 2006. Classificação digital e índices de vegetação da região de Cabo Frio – RJ. Dissertação de mestrado. UFF, Niterói, 102p.

______; Carvalho, C. N.; Francisco, C. & Coe, H. H. 2005. Identificação da vegetação xerófila da região de Cabo Frio–RJ, com auxílio de geoprocessamento. *In*: Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. USP, São Paulo. Pp. 2516-2525.

Araujo, D. S. D. & Henriques, R. B. P. 1984. Análise florística das restingas do Rio de Janeiro. *In:* Lacerda, L. D.; Araujo D. S. D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. (orgs.). Restingas: origem, estrutura, processos. CEUFF, Niterói. Pp.159-193.

______. 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. *In*: Seeliger, U. (ed.). Coastal plant communities of Latin America. Academic Press, San Diego. Pp. 337-347.

______. 1997. The Cabo Frio region. *In*: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; Herrera-MacBryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. (eds.). Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. The Americas, WWF-IUCN, Oxford. Vol. 3. Pp. 373-375.

______. 2000. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. UFRJ, Rio de Janeiro.

______; Bohrer, C. B. A.; Sá, C. F.; Mattos, E. A.; Neves, M. H. B.; Dantas, H. G. R.; Pereira, M. C. A. & Paes, A. T. 2004. Definição de unidades de conservação e proposta de plano de manejo, Praia Grande, Arraial do Cabo, RJ. Relatório Técnico. Prefeitura Municipal de Arraial do Cabo/CIA Álcalis, Arraial do Cabo.

______; Lima, H. C.; Farág, P. R.; Lobão, A. Q.; Sá, C. F. & Kurtz, B. 1998. O centro de diversidade vegetal de Cabo Frio: levantamento preliminar da flora. *In*: IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Águas de Lindoia. Pub. ACIESP nº 104. São Paulo. 2: 165-170.

Austin, M. P. 2005. Vegetation and environment: discontinuities and continuities. *In*: van der Maarel, E. (ed.). Vegetation ecology. Blackwell, Oxford. Pp. 52-84.

Azevedo, A. 1950. Regiões climato-botânicas do Brasil. Boletim Paulista de Geografia 6: 32-43.

Barbiéri, E. 1975. Ritmo climático e extração de sal em Cabo Frio. Revista Brasileira de Geografia 37: 23-109.

______. 1984. Cabo Frio e Iguaba Grande: dois microclimas distintos a um curto intervalo espacial. *In*: Lacerda, L. D.; Araujo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. (eds.). Restingas: origem, estruturas, processos. CEUFF, Niterói. Pp. 3-13.

______. 1985. Condições climáticas dominantes na porção oriental da lagoa de Araruama (RJ) e suas implicações na diversidade do teor de salinidade. Cadernos Ciências da Terra 59: 3-34.

Beard, J. S. 1946. Climax vegetation in tropical America. Ecology 25: 127-158.

______. 1955. The classification of tropical America vegetation types. Ecology 36: 89-100.

______. 1978. The physiognomic approach. *In*: Whittaker, R. H. (ed.). Classification of plant communities. 2nd ed. Junk, The Hague. Pp. 35-64.

Bernardes, L. M. C. 1952. Tipos de clima do estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Geografia 14: 57-80.

Bidegain, P. S. P. & Bizerril, C. R. S. F. 2002. Lagoa de Araruama – perfil ambiental do maior ecossistema lagunar hipersalino do mundo. SEMADS/GTZ 12. Rio de Janeiro.

Bohrer, C. B. A. 1998. Ecology and biogeography of an Atlantic montane forest in southeastern Brazil. Tese de Doutorado. University of Edinburgh, 234p.

______. 2000. Vegetação, paisagem e o planejamento do uso da terra. GEOgraphia 4: 103-120.

______. 2003a. Legenda do mapa do IQM Verde II. *In*: Índice de qualidade de municípios – verde. Fundação CIDE. 2ª ed. ampliada. Rio de Janeiro. Pp. 15-28.

______. 2003b. Evolução da cobertura de florestas e de vegetação secundária do Estado do Rio de Janeiro - mapas IBGE/DSG-1956/1975 e mapa CIDE-2001. *In*: Índice de qualidade de municípios - verde. Fundação CIDE. 2ª ed. amp. Rio de Janeiro. Pp. 71-97.

Borém, R. A. T. & Oliveira-Filho, A. T. 2002. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ, Brasil. Revista Árvore 26: 727-742.

Bove, C. P.; Gil, A. S. B.; Moreira, C. B. & Anjos, R. F. B. 2003. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Acta Botanica Brasilica 17: 119-135.

Carvalho-Filho, A.; Lumbreras, J. F. & Antos, R. D. 2000. Os solos do estado do Rio de Janeiro. CPRM-EMBRAPA Solos. Brasília.

CIDE. 2000. Índice de qualidade dos municípios – verde. Fund. CIDE, Rio de Janeiro.

Cordeiro, S. Z. 2005. Composição e distribuição da vegetação herbácea em três áreas com fisionomia distintas na Praia do Peró, Cabo Frio, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 679-693.

Cruz, C. M.; Vicens, R. S.; Seabra, V. S.; Reis, R. B.; Faber, O. A.; Richter, M.; Arnaut, P. K. & Araujo, M. H. S. 2007. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. *In*: Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. INPE, Florianópolis. Pp. 5691-5698.

Dantas, H. G. 2005. Paisagem e vegetação do município de Armação de Búzios, Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. ENBT-IPJBRJ, Rio de Janeiro.

Dantas, H. G. R.; Lima, H. C. & Bohrer, C. B. A. 2008. Mapeamento da vegetação e da paisagem do município de Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia. 60(1): 25-38.

Dantas, M. 2000. Geomorfologia do estado do Rio de Janeiro. CPRM, Brasília.

Dantas, M. E.; Shinzato, E.; Medina, A. I. M.; Silva, C. R.; Pimentel, J.; Lumbreras, J. F. & Calderano, S. B. 2001. Diagnóstico

geoambiental do estado do Rio de Janeiro. CPRM, Brasília.

Ellenberg, H. & Mueller-Dombois, D. 1967. Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the earth. Bericht uber das Geobotanishe Institute. ETH, Stiftg. Rübel, Zurich 37: 21-55.

EMBRAPA. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. SPF-EMBAPA, Brasília.

______. 2003. Mapa de solos e vulnerabilidade das terras da Região dos Lagos, escala 1:100.000. EMBRAPA Solos, Rio de Janeiro.

Farág, P. R. C. 1999. Estrutura do estrato arbóreo de mata litorânea semicaducifolia sobre solo arenoso no Município de Búzios, RJ. Dissertação de Mestrado. MN/UFRJ. Rio de Janeiro, 86p.

Fernandes, D. S. 2005. Estrutura de uma floresta seca de restinga em Cabo Frio, RJ. Dissertação de Mestrado. ENBT/IPJBRJ. Rio de Janeiro, 38p.

______ & Sá, C. F. C. 2000. Estudo florístico preliminar das restingas remanescentes do município de Armação dos Búzios/RJ. *In*: Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Vitória, ES. Vol. 3. Pp. 57-65.

Fernandez, G. B. 2003. Morfologia e dinâmica do sistema praia-duna frontal e antepraia em ambiente de alta energia: Praia da Massambaba, extremo leste do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. UFRJ, Rio de Janeiro, 140p.

FIDERJ. 1978. Indicadores climatológicos do estado do Rio de Janeiro. FIDERJ, Rio de Janeiro.

Fonseca-Kruel, V. S.; Araujo, D. S. D.; Sá, C. F. C. & Peixoto, A. L. 2009. Quantitative ethnobotany of a *restinga* forest fragment in Rio de Janeiro, Brazil. Rodriguésia 60(1): 187-202.

Freitas, I. M.; Bohrer, C. B. A. & Oliveira, J. L. F. 2005. O clima do município de Iguaba Grande (RJ): características, vegetação natural e agricultura. *In*: Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. USP, São Paulo. Pp. 3384-3392.

Golfari, L. & Moosmayer, H. 1980. Manual de reflorestamento do estado do Rio de Janeiro. BD-Rio, Rio de Janeiro.

Guariguata, M. R. & Kattan, G. H. 2002. Ecologia y conservación de bosques neotropicales. Ediciones LUR, Cartago.

Guedes-Bruni, R. R.; Silva Neto, S. J.; Morim, M. P. & Mantovani, W. 2006. Composição florística e estrutura de trecho de floresta ombrófila densa atlântica aluvial na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguesia 57: 413-428.

Hueck, K. 1972. As florestas da América do Sul. Ed. UnB-Polígono, Brasília.

IBGE. 1993. Mapa de vegetação do Brasil. 2ª ed. IBGE, Rio de Janeiro.

______. 1999. Manual técnico de uso da terra. IBGE, Série Manuais Técnicos em Geociências Nº 7, Rio de Janeiro.

Jamel, C. E. G. 2004. Caracterização da vegetação da restinga de Jurubatiba com base em sensoriamento remoto e sistema de informação geográfico: estado atual e perspectivas. *In*: Rocha, C. F. D.; Esteves, F. A. & Scarano, F. R. (orgs.). Pesquisas de longa duração na restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação. RiMa, São Carlos. Pp. 25-42.

Kent, M. & Coker, P. 1992. Vegetation description and analysis – A practical approach. John Willey & Sons, Chichester.

Küchler, A. W. 1988a. Physiognomic and structural analysis of vegetation. *In*: Küchler, A. W & Zonneveld, I. S. (eds.). Vegetation Mapping. Kluwer Academic, Dordrecht. Pp. 37-50.

______. 1988b. The classification of vegetation. *In*: Küchler, A. W & Zonneveld, I. S. (eds.). Vegetation Mapping. Kluwer Academic, Dordrecht. Pp. 67-81.

Lima, H. C. 2000. Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica, Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. UFRJ, Rio de Janeiro, 156p.

______; Pessoa, S. V. A.; Guedes-Bruni, R. R.; Moraes, L. F. D.; Granzotto, S. V.; Iwamoto, S. & Di Ciero, J. 2006. Caracterização fisionômico-florística e mapeamento da

vegetação da Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 57: 369-389.

Lobão, A. Q. & Kurtz, B. C. 2000. Fitossociologia de um trecho de mata de restinga na praia Gorda, município de Armação dos Búzios, RJ. *In*: Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Vitória, ES. Vol. 3. Pp. 66-75.

Martin, L. & Suguio, K. 1989. Excursion route along Brazilian coast between Santos and Campos. International Symposium on Global Changes in South America during the Quaternary. Special Publication Nº 2. São Paulo.

Martins, F. R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. 2ª ed. Ed. UNICAMP, Campinas.

Menezes, L. F. T. & Araujo, D. S. D. 2005. Formações vegetais da restinga da Marambaia, Rio de Janeiro. *In*: Menezes, L. F. T.; Peixoto, A. L. & Araujo, D. S. D. (eds.). História natural da Marambaia, EDUR, Seropédica. Pp. 67-132.

Moreira-da-Silva, P. M. 1973. A ressurgência em Cabo Frio. IPqM – Ministério da Marinha 78: 1-56.

Moreno, M. R.; Nascimento, M. T. & Kurtz, B. C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasilica 17: 371-386.

Oliveira-Filho, A. T & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate. Biotropica 32(Suppl): 1-16.

______; Tametrão-Neto, E.; Carvalho, W. A. C.; Werneck, M.; Brina, A. E.; Vidal, C. V.; Rezende, S. C. & Pereira, J. A. 2005. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de Floresta Atlântica *sensu lato* na região das Bacias do Leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). Rodriguesia 56: 185-235

Penha, H. 1999. A synthesis of the geology of east fluminense coast, state of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Knoppers, B. A.; Bidone, E. D. & Abrão, J. J. (eds.). Environmental geochemistry of coastal lagoon system of Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental 6: 3-10.

Pennington, R. T.; Lavin, M.; Prado, D. E.; Pendry, C. A.; Pell, S. K. & Butterworth, C. A. 2004. Historical climate change and speciation: neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. Philosophical Transactions of The Royal Society - Biological Sciences 359: 515-38.

______; Prado, D. E. & Pendry C. A. 2000. Neotropical seasonally dry forests end Quaternary vegetation changes. Journal of Biogeography 27: 261-273.

Pessoa, S. V. A. & Oliveira, R. R. 2006. Análise estrutural da vegetação arbórea em três fragmentos florestais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 57: 391-411.

Prado, D. E. 2000. Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. Edinburgh Journal of Botany 57: 437-461.

______ & Gibbs, P. E. 1993. Pattern of species distribution in the dry seasonal forests of South America. Annals of the Missouri Botanical Garden 80: 902-927.

Prance, G. T. 1982. Forest refuges: evidences from woody angiosperms. *In*: Prance, G.T. (ed.). Biological diversification in the tropics. Columbia University Press, New York. Pp. 137-156.

RADAMBRASIL. 1983. Folha S.F. 23/24 – Rio de Janeiro/Vitória. Levantamento de recursos naturais. MME-SG/Projeto RADAMBRASIL, Vol. 32. Rio de Janeiro.

Rizzini, C. T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. 2ª ed. Âmbito Cultural, Rio de Janeiro.

Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; van Sluys, M.; Alves, M. A. S. & Jamel, C. E. 2007. The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro State, Brazil: habitat loss and risk of disappearance. Brazilian Journal of Biology 67: 263-273.

Sá, C. F. C 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): fisionomia e listagem de Angiospermas. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 31: 98-102.

______. 1996. Regeneração de uma área de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema/RJ: I - extrato herbáceo. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 34: 621-632.

______. 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, estado do Rio de Janeiro: II – extrato arbustivo. Rodriguésia 53: 5-23.

______. 2006. Estrutura, diversidade e conservação de angiospermas no Centro de Diversidade de Cabo Frio, RJ. Tese de Doutorado. UFRJ, Rio de Janeiro.

______ & Araujo, D. S. D. 2009. Estrutura e florística de uma floresta de restinga em Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 60(1): 147-170.

Scarano, F. R. 2006. Plant community structure and function in a swamp forest within the Atlantic rain forest complex: a synthesis. Rodriguésia 57: 491-502.

Silva, G. C. & Nascimento, M. T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24: 51-62.

Silva, L. C. & Cunha, H. C. S. 2001. Geologia do estado do Rio de Janeiro. 2ª ed. CPRM, Brasília.

Turcq, B.; Martin, L.; Flexor, J. M.; Suguio, K.; Pierre, L. C. & Tasayaco-Ortega, L. 1999. Origin and evolution of Quaternary coastal plain between Guaratiba and Cabo Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Knoppers, B. A.; Bidone, E. D. & Abrão, J. J. (eds.). Environmental geochemistry of coastal lagoon system of Rio de Janeiro Brazil. Série Geoquímica Ambiental 6: 25-46.

Ule, E. 1967. A vegetação de Cabo Frio (1901. Die vegetation von Cabo Frio and der küste von Brasilien. Botanischen Jahrbüchern 28: 511-528). Boletim Geográfico 200: 21-32.

UNESCO. 1973. International cartography and classification of vegetation. Ecology and Conservation 6. UNESCO, Paris.

Ururahy, J. C.; Collares, J. E. R. & Santos, M. M. 1987. Nota sobre uma formação fisionômica-ecológica disjunta da estepe nordestina na área do pontal de Cabo Frio, RJ. Revista Brasileira de Geografia. 49: 25-9.

______; Collares, J. E. R.; Santos, M. M. & Barreto, R. A. A. 1983. Vegetação – As regiões ecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. *In*: Levantamento de recursos naturais, Folha SF 23/24 - Rio de Janeiro/Vitória. MME/SG/Projeto RADAMBRASIL. Vol. 32. Rio de Janeiro. Pp. 553-623.

Veloso, H. P. & Goes-Filho, L. 1982. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação Neotropical. Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação, Nº 1. Salvador.

______; Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.

Walter, H. 1986. Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global. EPU, São Paulo.

Whittaker, R. H. 1978. Classification of plant communities. 2ª ed. Junk, The Hague.

Zonneveld, I. S. 1995. Land ecology. SPB Academic Publishers, Amsterdam.

Mapeamento da vegetação e da paisagem do município de Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brasil[1]

Heloisa Guinle Ribeiro Dantas[2,5], *Haroldo Cavalcante de Lima*[3] & *Claudio Belmonte de Athayde Bohrer*[4]

Resumo

(Mapeamento da vegetação e da paisagem do município de Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brasil) O município de Armação dos Búzios, que faz parte do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, é caracterizado por uma grande variação de fisionomias vegetais, relacionadas à sua fisiografia e ao clima da região. Nos últimos quarenta anos o crescimento urbano vem reduzindo e fragmentando a sua cobertura vegetal natural. O objetivo deste estudo é fornecer informações sobre a extensão, distribuição e estado de conservação dos remanescentes de vegetação natural do município, através da elaboração de um mapa de vegetação e uso do solo, baseado na interpretação de fotografias aéreas, com o auxílio de mapas temáticos (geologia, solo e relevo) digitais, e trabalhos de campo, com coleta de material botânico, posteriormente identificado em herbário.

Palavras-chave: vegetação, paisagem, uso do solo, mapeamento, Região dos Lagos, Rio de Janeiro.

Abstract

(Vegetation and landscape mapping of Armação de Búzios, Rio de Janeiro, Brazil) Armação dos Búzios Municipality, which is part of the Cabo Frio Center of Plant Diversity, is characterized by a variety of vegetation physiognomies, related to the physical environment and climate. In the last forty years, rapid urban growth has reduced and fragmented the vegetation cover. This work aims to map the extension, distribution and conservation state of the remaining vegetation cover and land use of Armação dos Búzios, based on interpretation of aerial photographs, aided by digital thematic (geology, soil and relief) maps and field work, with collected plant samples identified in the herbarium.

Key words: vegetation, landscape, land cover, mapping, Região dos Lagos, Rio de Janeiro.

Introdução

O município de Armação dos Búzios localiza-se na costa leste do estado do Rio de Janeiro e está totalmente incluído no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio. É caracterizado por uma grande variação de fisionomias vegetais, com campos, florestas e restingas, relacionadas à sua fisiografia e ao clima da região. Abriga ainda uma das poucas populações naturais de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) da Região de Cabo Frio (Farág 1999) e uma grande riqueza de espécies, quando comparada com restingas da costa sudeste (Fernandes 2002).

A ocupação da região de Búzios é muito antiga (Werneck 2002). A exploração do pau-brasil, que teve início com a chegada dos primeiros colonizadores, e posteriormente a agricultura, reduziram e fragmentaram a cobertura vegetal natural. A partir dos anos 60, o processo de urbanização foi bastante intensificado em toda região, e em Armação dos Búzios de maneira particular. O crescimento urbano inicialmente se estendeu a partir das principais vias de acesso e nas áreas mais planas e gradativamente, foi tomando conta dos morros e costões. O ritmo acelerado deste crescimento vem causando forte impacto na paisagem, destruindo as regiões de mata no interior da península e a vegetação das áreas costeiras.

Devido à sua importância ecológica, vários estudos florísticos e fitossociológicos foram realizados recentemente na área (Araujo *et al.* 1998; Farág 1999; Fernandes & Sá 2000; Lobão & Kurtz 2000; Fernandes 2002). Entretanto, ainda são escassas as informações relativas às diferentes fisionomias vegetais do município como um

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.

[1]Parte da dissertação do primeiro autor.

[2]Escola Nacional de Botânica Tropical, R. Pacheco Leão 2040, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[4]Universidade Federal Fluminense, Instituto de Geociências, Dep. Geografia, Av. Litorânea, 24210-340, Niterói, RJ, Brasil.
[5]Autor para correspondência: heloisa.normando@gmail.com

todo, bem como da distribuição e o estado de conservação dos fragmentos remanescentes da vegetação natural, uma vez que os mapeamentos existentes foram executados em escala regional (CIDE 2003; RADAMBRASIL 1983; SOS Mata Atlântica 2003).

O presente estudo tem como objetivo identificar e descrever as diferentes fisionomias da vegetação natural do município de Armação dos Búzios e, através do mapeamento da vegetação e do uso do solo, fazer uma análise dos remanescentes da vegetação natural quanto à sua distribuição, extensão e estado de conservação. Os resultados deste estudo poderão apoiar os planos de recuperação e preservação da cobertura vegetal do município.

Material e Métodos

Área de Estudo

O município de Armação dos Búzios, localizado na costa sudeste brasileira, fica a aproximadamente 190 km da cidade do Rio de Janeiro (22°44' S; 41°53' W) e possui uma área de 71,7 km² (Fig. 1). O clima da região é do tipo Bsh – clima árido quente, com temperaturas médias anuais em torno de 25°C podendo chegar a 40°C no verão, com precipitação média anual em torno de 800 mm e até cinco meses de seca. Medições feitas durante quarenta anos na estação de Álcalis em Arraial do Cabo (FIDERJ 1978), mostram que os ventos são predominantemente de nordeste, com velocidade média em torno de 6 m/s e apenas 12% do ano de calmaria. O balanço hídrico no mesmo período mostra um déficit hídrico anual de 317 mm.

O município apresenta forma geográfica de península, com relevo e formação geológica diversificados (DRM-CPRM 1982; EMBRAPA 2003). Os morros costeiros, formados por gnaisses, tiveram origem no Pré-Cambriano (Unidade Búzios) e variam entre 30 a 80 metros de altitude. Apresentam solos do tipo Neossolo regolítico eutrófico e Oxissolo amarelo distrófico nas áreas mais íngremes, voltadas para o mar, e Argissolo amarelo distrófico nas colinas no interior da península. A Serra das Emerenças se destaca como o ponto mais alto do município, chegando a 180 m de altitude. As áreas colinosas e planas a oeste da Serra das Emerenças são também formadas por gnaisses com origem no Pré-Cambriano (Unidade Região dos Lagos). Os solos variam de Argissolo vermelho eutrófico a Argissolo amarelo distrófico nas áreas colinosas, e Planossolo hidromórfico eutrófico nas áreas planas. Em uma pequena área do município ocorrem tabuleiros costeiros da Formação Barreiras (RADAMBRASIL 1983), com Argissolo vermelho-amarelo distrófico. As planícies de origem quaternária são constituídas por Neossolos quartzarênicos com teor de matéria orgânica variável, ou por material argilo-arenoso nas áreas brejosas, periodicamente inundadas, constituídas por Gleissolo háplico eutrófico.

Metodologia

No mapeamento dos padrões de cobertura do solo foi utilizado um total de 70 fotografias aéreas coloridas (ortofotos) na escala 1:2.000, cedidas pela prefeitura do município, obtidas em sobrevôo realizado em maio de 2003, digitalizadas, georreferenciadas e com as curvas de nível geradas através de aerotriangulação e restituição altimétrica, representadas a cada cinco metros. As fotos foram unidas em meio digital para obtenção de uma única imagem abrangendo todo o município. Utilizando os programas Autocad 2000 e ArcView 3.2, foi feita a delimitação manual de polígonos de cada padrão observado através da interpretação visual da imagem. Foram demarcados 180 pontos de controle de campo, georreferenciados através de GPS Garmin 76S, com precisão de 15 m, visando o ajuste do mapeamento preliminar, o reconhecimento das diferentes fisionomias vegetais e o detalhamento das unidades mapeadas. O mapa final foi elaborado na mesma escala das fotos aéreas.

Um mapa síntese dos fatores físicos do terreno foi elaborado a partir da sobreposição em meio digital da carta de geologia do DRM–CPRM (1982) em escala 1:50000, do mapa de solos da EMBRAPA (2003) em escala 1:100000 e da base cadastral do município.

Para a descrição da vegetação foram feitas observações e coleta de material botânico, visando
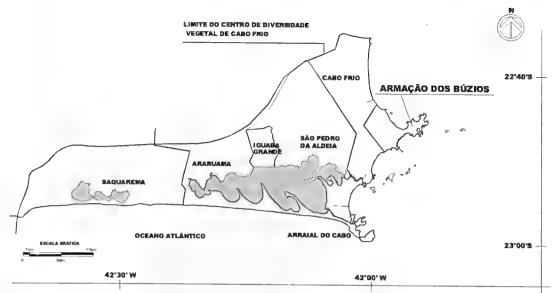
Figura 1 – Localização do município de Armação dos Búzios no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio (WWF & IUCN, 1997), estado do Rio de Janeiro, Brasil.

levantar dados gerais sobre as variações fisionômicas, a presença das espécies mais representativas e o grau de impacto antrópico. Os tipos fisionômicos foram definidos de acordo com o hábito dos elementos dominantes: 1) vegetação arbórea, com espécies lenhosas ≥ 3 m de altura; 2) vegetação arbustiva, com espécies lenhosas ≤ 3 m de altura; 3) vegetação herbácea com arbustos, apresentando espécies herbáceas dominantes com espécies lenhosas esparsas ou formando agrupamentos; e 4) vegetação herbácea, com espécies herbáceas dominantes. Posteriormente cada tipo fisionômico foi subdividido de acordo com a geologia e a forma de relevo: 1) colinas, áreas levemente onduladas e planas (Pré-Cambriano Unidade Região dos Lagos); 2) morros costeiros, áreas onduladas com declividade acentuada e moderada (Pré-Cambriano Unidade Búzios); 3) tabuleiros costeiros (Formação Barreiras), áreas com declividade acentuada nas vertentes voltadas para o mar e relevo suave nas faces voltadas para o interior (Cenozóico); e 4) planícies, áreas planas de origem quaternária, constituídas por sedimentos litorâneos (restingas) ou aluviais (planícies de inundação).

Foram elaborados perfis esquemáticos a partir do levantamento da variação da altura da vegetação ao longo de uma transecção, os quais foram posteriormente plotados sobre as curvas de nível do terreno. As amostras botânicas coletadas foram tratadas com as técnicas habituais (IBGE 1992), para posterior identificação, e inclusão no herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). A identificação do material foi feita através de comparação com material do herbário RB e consulta a especialistas.

Resultados

As classes de mapeamento associadas às respectivas unidades geológicas, de relevo e os tipos de solo são apresentados na Figura 2. Nesta figura, pode-se observar que os terrenos planos e as colinas do Pré-Cambriano Unidade Região dos Lagos representam mais de 50% da área do município. As planícies arenosas e as aluviais separam estes terrenos daqueles de relevo mais acentuado, os morros costeiros do Pré-Cambriano Unidade Búzios. Nota-se também que os solos eutróficos são predominantes independente da formação geológica. Este mapa evidencia também a variação altitudinal do município.

O mapa de vegetação e uso do solo (Fig. 3) diferencia dois grupos principais: áreas naturais e áreas antrópicas. As áreas naturais incluem a cobertura vegetal natural, os corpos hídricos

e as áreas alagadas; enquanto no segundo grupo estão incluídas as áreas urbanizadas e a vegetação antrópica, composta por pastos e áreas com predomínio de espécies exóticas e/ou invasoras. A extensão de cada unidade mapeada e a porcentagem da área ocupada em relação à área do município é exemplificada na Tabela 1. As áreas de solo exposto natural, como praias e costões rochosos, apesar de representadas no mapa, não foram contabilizadas.

A seguir são descritas as unidades mapeadas.

Áreas Naturais

1. Vegetação Arbórea

1.a. Colinas

Os terrenos na parte oeste do município apresentam solos argilosos distróficos nas áreas de relevo ondulado e solos do tipo hidromórfico eutrófico nas áreas mais planas. A cobertura vegetal natural, composta predominantemente por vegetação arbórea, ocupa uma área de 1287 ha, equivalente a 17,9% da área do município.

Esta vegetação, que pode ser classificada como Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas (Veloso *et al.* 1991) ou como Mata Litorânea Semicaducifólia (Farág 1999), apresenta um dossel contínuo, em torno de 10 m, com predominância de caules finos, sem uma estratificação definida, com indivíduos emergentes atingindo até 17 m. As epífitas são pouco frequentes, enquanto as lianas ou arbustos escandentes são comuns. O sub-bosque é composto por poucas espécies, e o solo em geral não apresenta serrapilheira, ou esta é pouco espessa. Entre as espécies de maior porte foram observadas *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Joannesia princeps* Vell., *Caesalpinia echinata*, *Parapiptadenia pterosperma* (Benth.) Brenan, *Acosmium lentiscifolium* Schott, entre outras leguminosas. Várias mirtáceas e euforbiáceas são comuns entre as espécies arbustivas ou arbóreas de menor porte. No sub-bosque é comum a presença de bromélias de grande porte, podendo atingir 3 m de diâmetro, principalmente nas áreas mais planas. Tem-se registros, também, de aráceas e marantáceas nas áreas próximas à Serra das Emerenças.

A mancha de vegetação a sudoeste da Serra das Emerenças representa o maior remanescente florestal do município, embora nos últimos anos a expansão da urbanização venha fragmentando e reduzindo a sua área. Nas áreas mais planas a vegetação arbórea natural encontra-se bastante reduzida, não só em função do uso continuado destes terrenos como pastagens, mas também em função do aumento da urbanização. Além disto, muitas das áreas vizinhas às construções são quintais, jardins e pomares, freqüentemente compostos por espécies exóticas, impossíveis de serem diferenciados da vegetação natural nas fotos aéreas.

1.b. Morros Costeiros

A vegetação arbórea dos morros costeiros ocupa uma área de 615 ha, equivalente a 8,6% da área do município, distribuída de forma descontínua, em três pontos distintos: na Serra das Emerenças, na Ponta do Pai Vitório e na parte leste do município. Os morros costeiros apresentam predominantemente solos litólicos e eutróficos nas áreas de relevo mais acentuado, e solos argilosos e distróficos, nas colinas de relevo mais suave. O morro entre a Praia de Manguinhos e a Praia da Tartaruga tem características que diferem das demais áreas, apresentando solos argilosos e distróficos e relevo acentuado.

A vegetação que ocorre sobre os morros costeiros, classificada como floresta estacional (Sá 2006), estepe arbórea (Ururahy *et al.* 1987) ou savana-estépica florestada (Veloso *et al.* 1991), apresenta na parte leste do município e na Serra das Emerenças, porte menor nas áreas mais expostas aos ventos dominantes e porte maior nas áreas mais protegidas. Nas florestas de menor porte, nas vertentes voltadas para o norte e o nordeste ou no alto dos morros, o estrato arbóreo tem cerca de 4 m de altura, com indivíduos emergentes em torno de seis metros. Observa-se a predominância de caules finos e alta densidade de espécies lenhosas, freqüentemente com caules perfilhados. As trepadeiras, diferentemente das epífitas, são abundantes. O sub-bosque é composto pela regeneração das espécies do dossel e de poucas herbáceas, basicamente bromélias, que
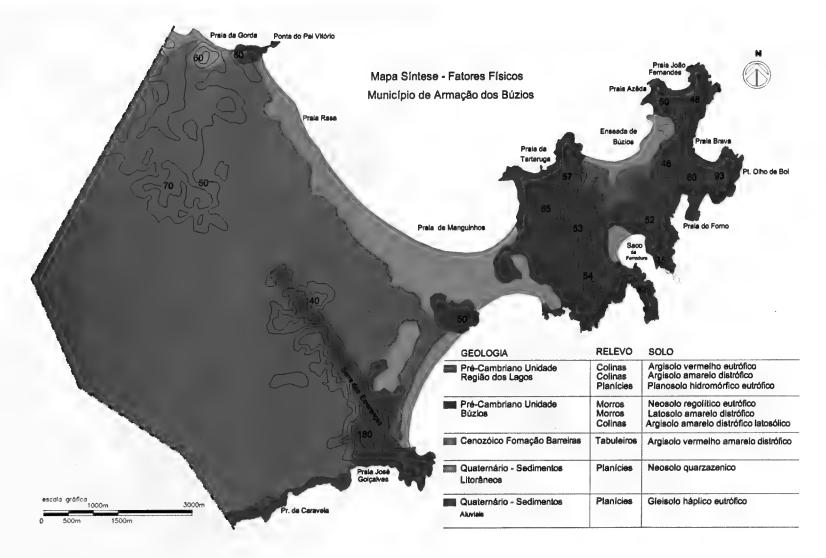
Figura 2 – Síntese dos fatores físicos – mapa elaborado a partir da carta de geologia - DRM – CPRM (1982), de fotos aéreas de 2003 (relevo) e do mapa de solos da EMBRAPA (2003).
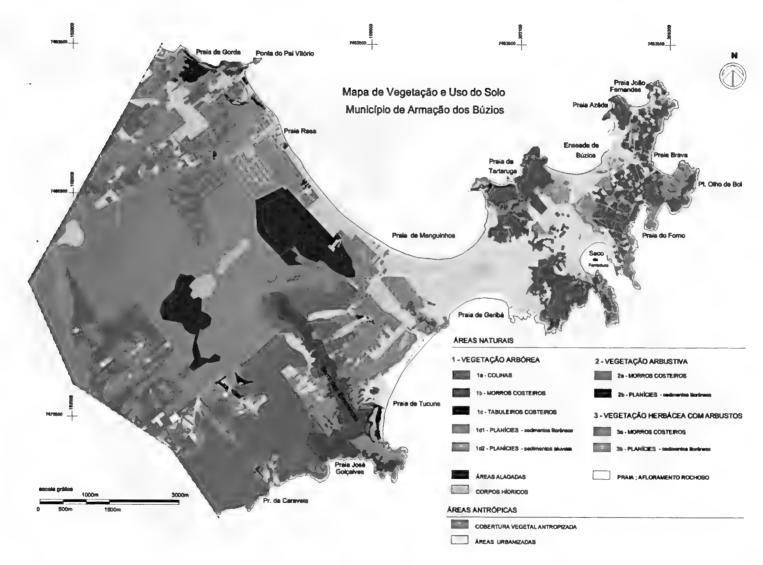
Figura 3 – Mapa da vegetação e do uso do solo mostrando a distribuição e extensão dos remanescentes da vegetação natural associados ao ambiente físico.

Tabela 1 – Extensão e porcentagem das unidades – legenda – do Mapa de Vegetação e Uso do Solo da Figura 2.

Áreas Naturais	**2741 ha**	**38,2%**
1 - Vegetação Arbórea		
1a. Colinas	1286 ha	17,9%
1b. Morros Costeiros	614 ha	8,6%
1c. Tabuleiros Costeiros	20 ha	0,3%
1d1. Planícies - sedimentos litorâneos	140 ha	2,0%
1d2. Planícies - sedimentos aluviais	84 ha	1,2%
	2145 ha	29,9%
2 - Vegetação Arbustiva		
2a. Morros Costeiros	52 ha	0,7%
2b. Planícies - sedimentos litorâneos	27 ha	0,4%
	79 ha	1,1%
3 - Vegetação Herbácea com Arbustos		
3a. Morros Costeiros	118 ha	1,6%
3b. Planícies - sedimentos litorâneos	5 ha	0,070%
	123 ha	1,7%
Áreas Alagadas	312 ha	4,4%
Corpos Hídricos	70 ha	1,0%
	382 ha	5,3%
Áreas Antrópicas	**3990 ha**	**55,7%**
Vegetação Antrópica	2929 ha	40,9%
Áreas Urbanizadas	1061 ha	14,8%

por vezes formam extensos agrupamentos no solo. Entre os indivíduos emergentes destacam-se *Pachystroma ilicifolium* M. Arg., *Guapira opposita*, *Zollernia glabra* (Spreng.) Yakovlev e *Machaerium pedicellatum* Vog., entre outras. Na Ponta do Pai Vitório, registrou-se a presença de *Caesalpinia echinata* e *C. ferrea* Mart. entre os indivíduos de maior porte. Neste local também é comum a ocorrência de *Eschweilera compressa* (Vell.) Miers (Lecythidaceae). Nota-se a presença de espécies como *Clusia fluminensis* Planch. & Triana e *Myrsine parvifolia* A. DC. nas áreas mais abertas. Entre as espécies de porte arbustivo vê-se a ocorrência de várias mirtáceas como: *Eugenia repanda* O. Berg., *E. neonitida* Sobral, *E. olivacea* O. Berg., *E. tinguyensis* Cambess. e *Myrciaria floribunda* (H. West *ex* Willd.) O. Berg. As rubiáceas também são comuns, em geral com altura entre 2 e 3 m, como *Coussarea capitata* (Benth.) Benth. & Hook. f. e *Rudgea umbrosa* M. Arg.

Nas áreas mais protegidas, na concavidade dos morros, nas grotas formadas entre as vertentes ou nos terrenos de declividade mais suave, o dossel destas florestas tem cerca de 6 metros de altura, com indivíduos emergentes variando entre 8 e 10 m, e uma densidade menor de espécies lenhosas e de indivíduos com caules múltiplos. O solo nestas áreas apresenta-se muitas vezes coberto exclusivamente por marantáceas, principalmente nos locais mais úmidos. Na face sudoeste da Serra das Emerenças, a vegetação atinge maior porte, com as espécies mais altas podendo atingir 17 m. Dentre as espécies comuns no dossel estão *Guapira opposita*, *Aspidosperma pyricollum* M. Arg., *A. ramiflorum* M. Arg., *Pachystroma ilicifolium* e *Lonchocarpus virgilioides* (Vog.) Benth. Algumas espécies só foram coletadas/registradas nestas áreas, como *Chrysophyllum januariense* Eichl. e a *Hornschuchia alba* (A.St.-Hil.) R.E. Fr. O perfil apresentado na

Figura 4 mostra a variação da fisionomia dos morros costeiros no sentido mar-interior.

A cobertura vegetal arbórea mostra diferentes graus de impacto causados pela ação antrópica, mas, de uma maneira geral, as áreas em melhor estado de preservação são locais de difícil acesso. Desta forma, a vegetação dos morros geralmente está mais preservada nas faces voltadas para o mar. As vertentes voltadas para o interior e os terrenos colinosos, que apresentam declividade mais suave, estão geralmente ocupados pela urbanização.

1.c. Tabuleiros Costeiros

A vegetação arbórea que ocorre sobre os tabuleiros costeiros ocupa uma área de 20 ha, equivalente a 0,29% da área do município. Os tabuleiros costeiros da Formação Barreiras são compostos por terrenos argilosos e distróficos.

Esta vegetação, também classificada como floresta estacional semidecidual de terras baixas (Veloso *et al.* 1991), apresenta na face voltada para o mar, de relevo mais forte e mais exposta aos ventos dominantes, grande densidade de espécies lenhosas, com altura variando entre 4 a 6 m, predominância de caules finos e ocorrência freqüente de trepadeiras. O estrato inferior é composto por bromeliáceas e aráceas, além de indivíduos jovens das espécies do dossel. Nas áreas menos íngremes, na face voltada para o interior, a floresta apresenta dossel em torno de 6 m e indivíduos emergentes com até 12 m, com uma densidade menor de indivíduos arbóreos, ocorrência de caules mais espessos, maior quantidade de serrapilheira, e o sub-bosque com maior cobertura do estrato herbáceo.

Quanto à composição florística nota-se uma grande diversidade de espécies de leguminosas. Dentre as mais comuns pode-se citar: *Caesalpinia echinata*, *C. ferrea*, *Machaerium lanceolatum* (Vell.) J.F. Macbr., *M. oblongifolium* Vog., *Chamaecrista ensiformis* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby, *Swartzia glazioviana* (Taub.) Glaz. e *Acosmium lentiscifolium*, entre outras. Entre as espécies de menor porte podemos citar *Actinostemon communis* (M. Arg.) Pax, *Annona*
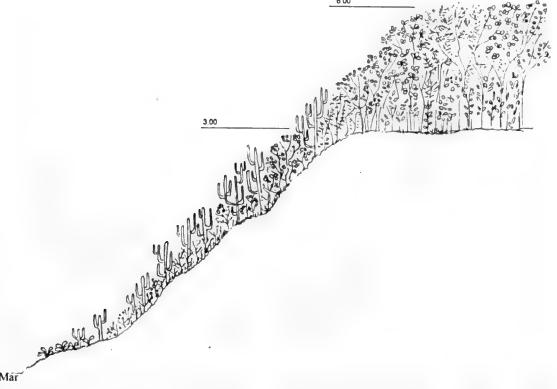
Figura 4 – Perfil nas proximidades da Ponta do Olho de Boi mostrando as diferentes fisionomias – herbácea com arbustos (0-3), arbustiva e arbórea nos morros costeiros.

acutifolia Saff. *ex* R.E. Fr. e *Erythroxylum subrotundum* A.St.-Hil., além de várias mirtáceas. Em áreas mais abertas é comum a ocorrência de *Myrsine parvifolia* e *Clusia fluminensis*. Dentre as trepadeiras encontram-se *Bauhinia smilacina* (Schott.) Steud., *B. microstachyia* (Raddi) J.F. Macbr., *Smilax* sp., e espécies menos freqüentes, coletadas apenas nesta área, como *Chondrodendron platiphyllum* (A.St.-Hil.) Miers (Menispermaceae). Nota-se que a área deste tipo de vegetação não está fragmentada, formando uma mancha única, porém os terrenos adjacentes sofrem constantes queimadas e o processo de urbanização é crescente nas áreas do entorno.

1.d. Planícies

A vegetação arbórea que ocorre nas planícies foi dividida em dois grupos: áreas constituídas por sedimentos litorâneos ou restingas (1.d.i.) e por sedimentos aluviais (1.d.ii.) ou planícies de inundação.

1.d.i. Planícies – sedimentos litorâneos

Esta vegetação, conhecida como mata de restinga, restinga arbórea, ou mata seca (Araujo 2000) está distribuída na parte noroeste da península e ocupa uma área de 140 ha, equivalente a 2% da área do município. Apresenta dossel contínuo, com altura em torno de 5 m, com indivíduos emergentes com cerca de 9 m. A alta densidade de espécies lenhosas, com predominância de caules finos e perfilhados, e a grande quantidade de trepadeiras e arbustos escandentes dão um aspecto fechado e denso à vegetação. Entre as espécies que compõem o dossel destacam-se *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Trichilia casaretti* C. DC., *Guapira opposita* e *Eugenia uniflora* L. Entre os indivíduos emergentes, são freqüentes *Joannesia princeps* e *Parapitadenia pterosperma*.

O solo, em geral, não apresenta formação de serrapilheira, sendo o sub-bosque formado por indivíduos jovens das espécies do dossel; por arbustos típicos deste estrato, como *Justicia brasiliana* Roth; e por espécies herbáceas, como *Anthurium harrisii* (Grahan.) G. Don e *Streptocalyx floribundus* (Mart. *ex* Schult. f.) Mez. O perfil da Figura 5 mostra a variação da fisionomia nas planícies litorâneas, no sentido mar-interior.

As planícies arenosas coincidem com as áreas mais densamente urbanizadas do município, de forma que os poucos fragmentos deste tipo de vegetação estão hoje bastante reduzidos. Na parte central do município a vegetação natural foi completamente removida.

1.d.ii. Planícies – sedimentos aluviais

A vegetação arbórea, ou mata periodicamente inundada (Araujo 2000) que ocorre sobre as planícies de inundação apresenta maior porte, com o dossel em torno de 6 a 8 m, com indivíduos emergentes em torno de 12 m. Aparentemente, a proporção de caules perfilhados e finos é menor, assim como a ocorrência de trepadeiras e arbustos escandentes. Quanto à composição florística do dossel, aparentemente é semelhante á área anterior (1.d.i). No solo observa-se a formação de serrapilheira, ainda que pouco espessa, e o sub-bosque é composto basicamente por aráceas e marantáceas.

Estes terrenos, utilizados para agricultura e pastagens desde o princípio da ocupação da região, foram muito modificados a partir de 1980, com a construção de marinas e a abertura de ruas. Hoje estes fragmentos sofrem com corte seletivo de madeira além da invasão constante do gado das áreas vizinhas.

2. Vegetação arbustiva

2.a. Morros costeiros

A vegetação arbustiva que ocorre nos costões rochosos, em áreas de declividade acentuada, cobre uma área de 52 ha, equivalente a 0,7% do município. Apresenta um aspecto fechado e denso, com altura entre 1 a 3 m e grande quantidade de trepadeiras que se entrelaçam nas espécies arbustivas, o que realça ainda mais o aspecto compacto da vegetação, que nas faces mais expostas dos morros, tem a forma modelada pelo vento. Quanto à composição florística pode-se destacar: *Jacquinia armillaris* Jacq., *Erythroxylum subrotundum*, *Capparis flexuosa* (L.) L., *Sebastiania brasiliensis* Spreng.; espécies arbóreas comuns a toda península, como *Schinus terebinthifolius*, *Eugenia uniflora* e *Sideroxylon obtusifolium* (Humb. *ex* Roem. &

Figura 5 – Perfil mostrando a transição entre planície de sedimentos litorâneos e aluviais, na Praia Rasa. Observa-se o gradiente de crescimento da vegetação no sentido mar-interior.

Schult.) T.D. Penn., e outras só observadas nestas áreas, como *Pradosia lactescens* (Vell.) Radlk. e as mirtáceas *Plinia ilhensis* GM. Barroso, *Myrciaria glazioviana* (Kiaersk.) GM. Barroso *ex* Sobral e *Eugenia neosilvestris* Sobral. Nas encostas voltadas para norte e nordeste, é comum a ocorrência de grandes cactos colunares, emergindo do dossel contínuo formado pela vegetação arbustiva, conferindo a esta paisagem um aspecto peculiar. Destaca-se a espécie *Pilosocereus ulei* (K. Schum.) Byles & G.D. Rowley, endêmica da região de Cabo Frio, que pode atingir 5 m de altura. Dentre as espécies de trepadeiras são comuns *Serjania* sp, *Paullinia* sp., *Vanilla* sp e *Arrabidaea agnus-castus* DC., além de outras bignoniáceas.

2.b. Planícies arenosas

A vegetação arbustiva das planícies arenosas ocupa uma área de 27 ha, equivalente a 0,4% da área do município, com distribuição restrita apenas a alguns locais. Nas Praias da Gorda, Rasa e de Tucuns pode-se observar remanescentes desta vegetação, cuja fisionomia tem porte intermediário entre a vegetação arbórea e a herbácea, apresentando aspecto fechado e denso devido à densidade de indivíduos arbustivos e de trepadeiras. Na composição florística são encontradas basicamente as mesmas espécies da vegetação arbórea das planícies arenosas, porém com porte menor, como: *Zollernia glabra*, *Machaerium lanceolatum* e *Trichilia casaretti*; e espécies próprias desta formação, como *Ouratea cuspidata* Tiegh., *Scutia arenicola* (Casar.) Reissek e *Psychotria carthagenensis* Jacq. Dentre as espécies de trepadeiras pode-se citar *Manettia fimbriata* Cham. & Schltdl., *Cratylia hypargiraea* Mart. *ex* Benth. e *Bauhinia microstachya*.

3. Vegetação herbácea com arbustos

3.a. Morros costeiros

Esta classe de vegetação ocorre nos costões rochosos e ocupa uma área de 118 ha, equivalente a 1,6 % do município. Acima da linha das marés mais altas forma-se um gradiente no sentido mar-interior, onde a fisionomia nas áreas mais expostas aos ventos e à salsugem é herbácea, com predominância de gramíneas e bromélias. Onde o solo é mais profundo ocorrem arbustos, com aspecto modelado pelo vento e uma grande proporção de espécies decíduas, dando a esta vegetação um aspecto acinzentado. Dentre as espécies herbáceas frequentes nestes locais estão *Neoregelia cruenta* (Grahan) L.B. Sm., *Bromelia antiacantha* Bertol. e *Streptocalyx* sp. Entre as espécies arbustivas destacam-se *Sideroxylon obtusifolium*, *Pereskia aculeata* Mill., *Erythroxylum pulchrum* A.St.-Hil., além de mirtáceas como *Plinia ilhensis*, *Eugenia uniflora*, *E. repanda*, entre outras.

Os costões são áreas em geral de difícil acesso e, por isto, a vegetação herbácea encontra-se em melhor estado de conservação. Porém em alguns locais já se nota a abertura de trilhas e a ocorrência de espécies invasoras.

3.b. Planícies arenosas

Esta classe ocorre nos cordões de praia, acima da linha das marés mais altas, e ocupa uma área de apenas 5 ha, menos de 0,07% da área do município. Esta fisionomia apresenta aspecto fechado, com até 1 m de altura, e modelado pelo vento nas áreas mais expostas. É comum a ocorrência de espécies espinescentes e de trepadeiras. Dentre as espécies arbustivas comumente encontradas pode-se destacar: *Heteropterys chrysophylla* Kunth., *Jacquinia armillaris*, *Opuntia brasiliensis* (Willd.) Haw., *Pisonia*

aculeata L. e várias mirtáceas, como *Eugenia uniflora*, *E. neonitida* e *Campomanesia schlechtendahliana* (O. Berg.) Nied. Entre as espécies herbáceas encontram-se várias bromélias: *Bromelia antiacantha*, *Streptocalyx floribundus*, *Quesnelia quesneliana* (Brongn.) L.B. Sm. e *Billbergia amoena* (Lodd.) Lindl.; espécies rasteiras: *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br., *Acicarpha spathulata* R. Br. e *Blutaparon portulacoides* (A.St.-Hil.) Mears, além de Cyperaceae e Poaceae. A cactácea *Pilosocereus arrabidae* (Lem.) Byles & G.D. Rowley e a palmeira *Allagoptera arenaria* (Gomes) Kuntze também são encontradas em praticamente todos os remanescentes desta formação.

Esta classe é uma das mais impactadas pelo uso, já que as praias são o maior atrativo, tanto para a população local quanto para o turismo. Além disto, corresponde à área mais densamente urbanizada do município.

4. Áreas alagadas e corpos hídricos

Estas áreas estão localizadas predominantemente na parte oeste do município, ocupam uma área de 312 e 70 ha respectivamente, variando de acordo com a precipitação do ano em que foram feitas as fotos, as quais serviram de base para o mapeamento. O mapeamento e consequentemente a delimitação das mesmas, é em geral problemática, devido à efemeridade destes ambientes. No caso do município de Armação dos Búzios, esta dificuldade é agravada por dois fatores. O primeiro relaciona-se ao regime de chuvas da região, pois a baixa pluviosidade com estações secas marcadas acentua a transitoriedade destas áreas, sendo difícil a delimitação precisa entre corpo hídrico, brejos e áreas circundantes. O segundo ponto reside no fato de que os brejos e as pequenas lagoas estão localizados em áreas predominadas por pastagens ou adjacentes a estradas, de forma que a vegetação herbácea natural destas áreas é facilmente confundida nas imagens com pastos ou espécies invasoras. A vegetação herbácea característica das áreas inundadas e das margens dos corpos hídricos só é encontrada em poucos pontos no município de Búzios. Pode-se observar nestes locais a predominância de gramíneas e ciperáceas, além da ocorrência de *Typha* sp., *Acrosticum* sp. e *Blechnum* sp., entre outras.

De forma geral, os terrenos nas planícies aluviais encontram bastante alterados, devido principalmente à obras de drenagem, aterros e a construção de marinas. Estes impactos ocasionaram a descaracterização de grande parte da cobertura vegetal natural destas áreas.

Áreas antrópicas

1. Vegetação antrópica

A vegetação antrópica ocupa uma área de 2929ha, o equivalente a 40,9% da área do município. Na parte oeste do município, os terrenos planos ou levemente ondulados são predominantemente cobertos por pastos, enquanto nas áreas de relevo mais acidentado, na parte leste do município, ao longo das ruas ou em terrenos que tiveram a vegetação natural removida e foram posteriormente abandonados, a vegetação é formada por espécies ruderais, invasoras e pioneiras nativas.

2. Área urbanizada

As áreas urbanizadas cobrem 1062ha, o equivalente a 14,8% do município. Considerou-se como área urbanizada para efeito do mapeamento, não só as edificações, mas também as ruas, caminhos e locais de solo exposto não natural. No mapa de vegetação e uso do solo (Fig. 3) é possível observar que as áreas urbanizadas "isolaram" a vegetação natural das porções oeste e leste do município, e já fragmentaram a vegetação dos morros costeiros de forma irreversível.

Discussão

Os fatores condicionantes das variações na fisionomia e na estrutura da vegetação podem ser considerados em diferentes níveis ou escalas espaciais (Bohrer 1998), sendo o clima e a geologia fatores, geralmente, condicionantes em uma escala regional. Numa escala local ou de paisagem, devem ser considerados fatores como o tipo e a umidade do solo, e o relevo, que no caso de Armação dos Búzios também está relacionado com a exposição aos ventos dominantes e à salsugem (Araujo *et al.* 1998). Com relação à comunidade vegetal, a

ecologia das espécies e o grau de ação antrópica são condicionantes importantes na variação estrutural da vegetação.

As florestas estacionais secas ocorrem, de modo geral, em áreas onde a precipitação é igual ou inferior a 1300 mm ao ano e apresentam uma estação seca de até seis meses, com menos do 100 mm de precipitação (Gentry 1995; Graham & Dilcher 1995 *apud* Pennington *et al.* 2004). A precipitação anual média da região de Cabo Frio é de 800 mm, com uma estação seca marcada. Tal condição climática se reflete na fisionomia da vegetação, que apresenta um aspecto acinzentado, causado pela decidualidade de boa parte das espécies do dossel, principalmente nos meses mais secos. Além deste aspecto, a predominância de grandes cactos colunares nas faces mais expostas dos costões fez com que a vegetação fosse classificada como uma disjunção fisionômica da caatinga ("estepe") nordestina (Ururahy *et al.* 1987). Numa escala mais ampla, esta disjunção poderia ser explicada como uma extensão das matas secas do interior do país, que se aproximam da costa nesta região de baixa pluviosidade, formando uma "interrupção" ou enclave de vegetação seca nas florestas pluviais (Pennington *et al.* 2004). Na classificação da vegetação brasileira do IBGE (Veloso *et al.* 1991), as florestas que compõem esta "interrupção" foram classificadas como florestas estacionais semideciduais e, no caso específico da vegetação que recobre os morros costeiros da região de Cabo Frio, de savanas estépicas (Caatingas).

Considerando-se elementos condicionantes da paisagem na escala local, na região de Cabo Frio em geral (Araujo *et al.* 1998) e no município de Armação dos Búzios em particular, observa-se que a vegetação, tanto arbórea como a arbustiva, apresenta variações fisionômicas e florísticas ao longo de gradientes ambientais condicionados por características dos solos, especialmente textura e umidade, e ao relevo, relacionado à exposição aos ventos e à salsugem.

A composição florística das fisionomias florestais do município apresenta as famílias Myrtaceae e Leguminosae como as mais ricas em espécies, fato comum entre as florestas da Mata Atlântica (Peixoto & Gentry 1990), não só nas florestas ombrófilas (Lima & Guedes-Bruni 1994), como também para demais formações florestais (Leitão-Filho 1992; Araujo 2000). Outra característica importante é a riqueza da família Euphorbiaceae e a baixa freqüência de Lauraceae, provavelmente relacionada ao clima seco, aspecto este já observado por Araujo *et al.* (1998) para a Região de Cabo Frio como um todo.

As restingas da região de Cabo Frio apresentam o maior número de espécies endêmicas do litoral fluminense (Araujo 1997; Araujo & Maciel 1998; Araujo 2000). No município de Armação dos Búzios, as praias não apresentam grande extensão e as planícies arenosas subseqüentes encontram-se fortemente impactadas pela ação antrópica. Apesar disto, em um levantamento florístico realizado nas restingas do município (Fernandes & Sá 2000), foram encontradas 15 espécies como primeiro registro de ocorrência para as restingas fluminenses, além de espécies endêmicas da região ou do estado.

A vegetação arbustiva e herbácea, tanto dos morros como das restingas, apresentam variações na composição florística, com a ocorrência de muitas espécies comuns, provavelmente pela proximidade entre os dois ambientes (Fernandes & Sá 2000). No caso das restingas, a composição florística desta vegetação varia em função principalmente do grau de conservação dos remanescentes (Araujo & Henriques 1984). No município nota-se que as áreas perturbadas tendem a ser dominadas por poucas espécies, como por exemplo, a palmeira *Allagoptera arenaria*, principalmente nos terrenos que apresentaram a vegetação alterada pelo fogo.

Pode-se verificar (Tab. 1) que as áreas naturais correspondem hoje a 38,2%, enquanto que as áreas antrópicas cobrem 55,7% da área total do município, mostrando uma situação preocupante. Porém, uma análise da realidade atual e das tendências prováveis de ocupação aponta para um quadro ainda mais grave, por dois motivos. O primeiro reside no fato de que

apenas 8% da área de vegetação natural estão em área de proteção ambiental, no caso a APA Estadual do Pau-Brasil, situada a oeste da Serra das Emerenças, que se estende até o município de Cabo Frio. Sendo uma unidade de conservação de uso sustentável, esta condição não garante a sua proteção efetiva, fato realçado pela existência de projetos da implantação de empreendimentos turísticos de grande porte, com evidente impacto sobre a vegetação, independentemente da adoção de medidas mitigadoras. As demais áreas de cobertura vegetal natural estão em áreas com tendência de ocupação residencial, sendo que boa parte é de propriedade privada, portanto, factíveis de terem a vegetação eliminada. As outras áreas protegidas do município, como a APA da Azeda e os costões rochosos tombados por legislação estadual, ainda não foram efetivadas. O segundo motivo é que as áreas edificadas, a abertura de ruas e a manutenção das áreas de pastagens, para citar apenas alguns fatores, ocasionaram a fragmentação da cobertura vegetal, e consequentemente, o aumento das áreas de borda, propiciando alterações estruturais e florísticas na vegetação. Em bordas criadas pela ação antrópica, as mudanças nas condições físicas, como incidência de luz, aumento do vento e ressecamento, entre outros, afetam diretamente a abundância e distribuição das espécies junto a borda a médio e longo prazo, uma vez que apenas aquelas resistentes às novas condições devem permanecer (Murcia 1995). As novas condições favorecem a proliferação de espécies ruderais ou exóticas.

Conclusão

Os resultados comprovam a influência da heterogeneidade ambiental sobre a fisionomia e estrutura da vegetação, com reflexos sobre a composição florística das comunidades vegetais e a distribuição espacial das espécies no município. A alta proporção de áreas antropizadas indica a necessidade de ações imediatas para a preservação e restauração da cobertura vegetal do município. A implantação efetiva do plano diretor da APA do Pau-Brasil, a efetivação da APA da Azeda e do tombamento dos costões rochosos parecem ser as mais evidentes. Além disto, a delimitação das áreas públicas poderia aumentar a extensão das áreas de preservação ou apontar áreas para a implantação de projetos de recuperação ambiental. A aplicação da legislação ambiental existente e a inserção de medidas restritivas e de incentivo à restauração da vegetação nativa na legislação municipal (Plano Diretor, Código Ambiental) são instrumentos adicionais que podem ser utilizados pelo poder público. Finalmente, recomenda-se o estudo da paisagem como um todo, de forma a subsidiar outras estratégias de recuperação e conservação da cobertura vegetal natural do município.

Referências Bibliográficas

Araujo, D. S. D. 1997. The Cabo Frio region. *In*: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; Herrera; MacBryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. (eds.). Centre of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. The Americas, WWF; IUCN, Oxford. Vol. 3. Pp. 373-375.

______. 2000. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 175p.

______ & Henriques, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. *In*: Lacerda, L. D.; Araújo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turqz, B. (eds.). Restingas: origem, estrutura, processos. UFF, Niteroi. Pp. 159-193.

______; Lima, H. C.; Farág, P. R.; Lobão, A. Q.; Sá, C. F. & Kurtz, B. 1998. O centro de diversidade vegetal de Cabo Frio: levantamento preliminar da flora. In. IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Águas de Lindoia. Pub. ACIESP nº 104. São Paulo 2:165-170.

______ & Maciel N. C. 1998. Restingas fluminenses - biodiversidade e preservação. Boletim FBCN 51: 25-27.

Bohrer, C. B. A. 1998. Ecology and biogeography of an Atlantic Montane Forest in

southeastern Brazil. Tese de Doutorado. Univ. Edinburgh, Escócia. 238p.

CIDE. 2003. Índice de qualidade dos municípios – verde II. Fundação Centro de Informações de Dados do Estado do Rio de Janeiro. CD-Rom.

DRM-CPRM. 1982. Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro, 1, escala 1:50.000. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Indústria, Comércio e Turismo. Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro. fl SF 23-Z-B VI-2 e SF 24-Y-VI.

EMBRAPA. 2003. Mapa de solos e vulnerabilidade das terras da Região dos Lagos, escala 1:100.000. Rio de Janeiro.

Farág, P. R. C. 1999. Estrutura do estrato arbóreo de mata litorânea semicaducifólia sobre solo arenoso no município de Búzios, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 92p.

Fernandes, D. S. 2002. Florística e fitossociologia de um trecho de floresta de restinga na praia de Manguinhos, município de Armação de Búzios, Rio de Janeiro. Monografia. Universidade Santa Úrsula, 47p.

______ & Sá, C. F. C. 2000. Estudo florístico preliminar das restingas remanescentes do município de Armação dos Búzios/RJ. In: Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Vitória, ES. Vol. 3. Pp. 57-65.

FIDERJ. 1978. Indicadores climatológicos do estado do Rio de Janeiro. FIDERJ, Rio de Janeiro.

Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. *In*: Bullock, S. H.; Mooney H. A. & Medina, E. (eds.). Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 146-194.

Leitão-Filho. H. F. 1992. A flora arbórea do Japí. *In:* Morellato, L. P. C (org.). História natural da Serra do Japí: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Ed. UNICAMP/FAPESP, Campinas. Pp. 40-63.

Lima, M. P. & Guedes-Bruni. R. R. 1994. Reserva Ecológica de Macaé de Cima. Aspectos florísticos das espécies vasculares. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 404p.

Lobão, A. Q. & Kurtz, B.C. 2000. Fitossociologia de um trecho de mata de restinga na praia Gorda, município de Armação dos Búzios, RJ. *In*: Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Vitória, ES. Vol. 3. Pp. 66-75.

Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution 10: 58-62.

Peixoto, A. L. & Gentry, A. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro da Reserva Florestal de Linhares, Espírito Santo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 13: 19-25.

Pennington, R. T.; Lavin, M.; Prado, D. E.; Pendry C. A.; Pell, S. K. & Butterworth, C. A. 2004. Historical climate change and speciation: neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. Philosophical Transactions of The Royal Society - Biological Sciences 359: 515-538.

RADAMBRASIL. 1983. Folha S.F. 23/24 – Rio de Janeiro / Vitória. Levantamento de Recursos Minerais. MME-SG, Rio de Janeiro, 32, 775p.

Sá, C. F. C. 2006. Estrutura, diversidade e conservação de angiospermas no Centro de Diversidade de Cabo Frio, estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 250p.

SOS Mata Atlântica. 2003. Mapa dos remanescentes da Mata Atlântica. Escala 1:250.000.

Ururahy, J. C.; Collares, J. E. R. & Santos, M. M. 1987. Nota sobre uma formação fisionômica-ecológica disjunta da estepe nordestina na área do pontal de Cabo Frio, RJ. Revista Brasileira de Geografia. 49: 25-29.

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, 123p.

Werneck, M. 2002. Armação dos Búzios. Viana & Mosley, Petrópolis, 144p.

Algas marinhas bentônicas da região de Cabo Frio e arredores: síntese do conhecimento

Poliana S. Brasileiro[1], *Yocie Yoneshigue-Valentin*[2], *Ricardo da G. Bahia*[1], *Renata P. Reis*[1] & *Gilberto Menezes Amado Filho*[1,3]

Resumo

(Algas marinhas bentônicas da região de Cabo Frio e arredores: síntese do conhecimento) Nas últimas décadas, foram realizados diversos estudos sobre as algas marinhas bentônicas da região de Cabo Frio (RCF), entretanto essa informação está dispersa em publicações avulsas, dissertações e teses. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é realizar a revisão da literatura sobre as algas marinhas bentônicas da RCF e fornecer uma listagem detalhada dos táxons com uma análise da composição florística e distribuição geográfica desta importante região do litoral brasileiro. Foram listados 339 táxons infragenéricos, distribuídos em 76 Chlorophyta, 60 Ochrophyta e 203 Rhodophyta. Os municípios com maior número de táxons foram os de Armação dos Búzios (212) e Arraial do Cabo (207). Ao comparar os 339 táxons encontrados com os registrados para o litoral brasileiro, 20 apresentam distribuição geográfica restrita a RCF e 8 possuem afinidade com águas frias. As espécies *Pseudolithoderma moreirae* Yoneshigue & Boudouresque e *Gracilaria yoneshigueana* Gurgel, Fredericq & J. Norris são endêmicas da RCF. A partir dos dados reunidos que indicam a elevada riqueza e a presença de elevado número de espécies com distribuição descontínua e restrita, pode-se afirmar que a RCF é uma das mais importantes áreas da diversidade de algas do Brasil.
Palavras-chave: florística,região de Cabo Frio, ressurgência, estado do Rio de Janeiro, algas marinhas bentônicas.

Abstract

(Benthic marine algae from Cabo Frio region and surroundings: synthesis of knowledge) At the last decades, several studies were done about benthic marine algae from Cabo Frio region (RCF), meanwhile the obtained information is scattered in specific publication, monographs and thesis. In this context, the aim of this work is to revise the literature about marine algae from RCF, providing a detailed list of taxa, and analyzing the floristic composition and geographical distribution of benthic marine algae of this importance region from the Brazilian coast. It was found 339 infrageneric taxa, distributed in 76 Chlorophyta, 60 Ochrophyta and 203 Rhodophyta. The municipalities with higher number of taxa were Armação dos Búzios (212) and Arraial do Cabo (207). It was found that 20 of the 339 taxa listed presented distribution restricted to RCF when comparing with the taxa registered to the Brazilian coast and that 8 taxa presented affinities with temperate waters. The species *Pseudolithoderma moreirae* Yoneshigue & Boudouresque and *Gracilaria yoneshigueana* Gurgel, Fredericq & J. Norris are endemic to RCF. From the obtained data that indicates an elevate species richness and the presence of number species with restricted and discontinued distribution we can affirm that RCF is one of the most important diversity center of marine algae in Brazil.
Key words: floristic, Cabo Frio region, upwelling, Rio de Janeiro State, benthic marine algae.

Introdução

A região de Cabo Frio (RCF), com 193 km de zona costeira, situa-se na porção central do litoral do estado do Rio de Janeiro (Fig. 1) e é considerada uma das mais importantes áreas turísticas do Brasil. Está situada entre o Município de Rio das Ostras, ao norte, e o Município de Maricá, ao sul, abrangendo aproximadamente 24% dos 850 km da costa do estado do Rio de Janeiro (CILSJ 2008).

A RCF apresenta um extenso complexo lagunar, característica que nomeia parte da área como Região dos Lagos. Neste complexo, destaca-se a Lagoa de Araruama com uma área de 215 km² e que tem como particularidade a alta salinidade de suas águas (André *et al.* 1981; Barbiére 1985).

A RCF encontra-se sob influência do fenômeno oceanográfico da ressurgência, que é caracterizado pela substituição de águas

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.
[1]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[2]Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Ilha do Fundão. Av. Brigadeiro Trompowsky, s.n., 21941-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3]Autor para correspondência: gfilho@jbrj.gov.br

costeiras quentes por águas com baixas temperaturas (≤ 18°C), ricas em nutrientes que se deslocam do fundo para a superfície, provenientes da região central do Atlântico Sul, denominada de Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A ocorrência desse fenômeno é mais comum no período entre a primavera e o verão, sendo atribuída a dois fatores principais: o predomínio de ventos de direção nordeste e a quebra abrupta do sentido de orientação da plataforma continental (de norte-sul para leste-oeste), que favorece a ascenção de águas mais profundas (Moreira da Silva 1968, 1971; Mascarenhas & Miranda 1971; Silva *et al.* 2006).

Os estudos sobre a ressurgência nesta região tiveram início na década de 50 com o trabalho realizado por Allard (1955) e desde então diversos pesquisadores desenvolveram trabalhos na área, como Emilson (1961), Moreira da Silva (1968, 1971), Mascarenhas & Miranda (1971), Rodrigues (1973), Signorini (1978), Valentin (1974, 1983, 1984), Valentin *et al.* (1987), Palacios (1993), Torres Jr. (1995), entre outros.

Em função do fenômeno da ressurgência, a RCF tem sido apontada como área de elevada importância biogeográfica para diversos grupos de organismos marinhos, incluindo as algas bentônicas, representando o limite de distribuição geográfica de diversos táxons (Oliveira Filho 1977; Yoneshigue-Valentin & Valentin 1992). Deste modo, nesta região podem ser encontrados táxons tipicamente tropicais, bem como, táxons típicos de regiões temperadas com afinidade por águas mais frias (Yoneshigue-Valentin & Valentin 1992).

Nas últimas décadas foram realizados diversos estudos sobre algas marinhas bentônicas da RCF, entretanto, essa informação está dispersa em publicações avulsas, dissertações e teses. Neste contexto, esse trabalho tem
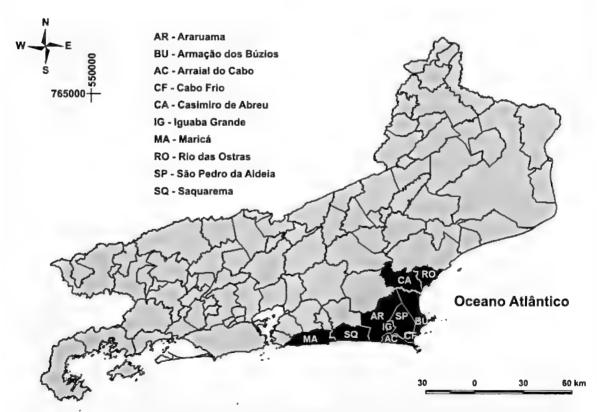
Figura 1 – Mapa do estado do Rio de Janeiro com a localização dos municípios da região de Cabo Frio e arredores analisados nesta revisão.

como objetivo realizar a revisão da literatura sobre as algas marinhas bentônicas da RCF, fornecer uma listagem detalhada dos táxons e analisar a composição florística e a distribuição geográfica das algas marinhas bentônicas desta importante região do litoral brasileiro.

Material e Métodos

Foi realizada uma revisão da literatura, até o ano de 2008, que faz referência aos táxons infragenéricos coletados nos municípios que compõem a RCF. Esses táxons foram organizados em uma listagem, contendo informações sobre a distribuição geográfica e específica para os municípios da RCF, além das referências bibliográficas que incluem a citação para a região. Foram considerados os municípios que estão sob influência direta ou indireta do fenômeno da ressurgência, ou seja, Maricá, Saquarema, Araruama, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Armação dos Búzios, Casimiro de Abreu e Rio das Ostras (Fig. 1). As informações sobre a composição florística da região e suas respectivas referências bibliográficas foram reunidas com o auxílio da base de dados (Amado Filho & Bahia 2008).

Além dos sítios ao longo da costa, foram considerados também sítios de coleta distante da costa, como os estudados por Yoneshigue-Valentin *et al.* (2006), com presença de macroalgas de profundidade e cuja localização não é atribuída oficialmente a nenhum município. Nesses casos, os municípios foram determinados a partir da latitude dos sítios.

Os dados referentes à distribuição geográfica mundial dos táxons foram obtidos em Guiry & Guiry (2008). Já os dados referentes à distribuição geográfica na costa brasileira foram obtidos em Oliveira *et al*. (2008). A nomenclatura e organização dos táxons nas suas respectivas ordens e famílias seguiram o proposto por Wynne (2005). Os registros de táxons que não foram encontrados em Wynne (2005) tiveram sua nomenclatuara atualizada de acordo com Guiry & Guiry (2008).

Resultados e Discussão

Ao todo, foram analisadas 34 referências bibliográficas (Tab. 1), das quais foram identificados 83 sítios de coleta na RCF (Tab. 2). Foi encontrado um total de 339 táxons infragenéricos, distribuídos em 76 Chlorophyta, 60 Ochrophyta e 203 Rhodophyta referenciados para a RCF (Tab. 3). Entre os 83 sítios amostrados, os municípios com maior número de locais de coleta estudados foram: Armação dos Búzios (19 sítios inventariados), seguido por Arraial do Cabo e Cabo Frio (cada um com 17 sítios analisados), enquanto que Iguaba Grande e Maricá estão representados por apenas dois sítios e Casimiro de Abreu por um sítio (Tab. 2).

Os táxons estão classificados em 27 ordens, 57 famílias e 154 gêneros. As ordens mais representativas foram: Cladophorales, entre as clorófitas, com 32 táxons; Ectocarpales, entre as ocrofíceas, com 24 táxons e Ceramiales, entre as rodofíceas, com 99 táxons. Rhodomelaceae (44 táxons), Ceramiaceae (39 táxons), Cladophoraceae (19 táxons), Dictyotaceae (13 táxons) e Sargassaceae (10 táxons) foram as famílias mais representativas. Os gêneros que mais contribuíram em número de táxons foram *Ceramium* (11 táxons), *Sargassum* (10), *Ulva* (9), *Chaetomorpha* (8), *Cladophora* (8) e *Polysiphonia* (8).

Em relação ao número de táxons por município (Fig. 2), a maior riqueza foi encontrada em Armação dos Búzios (212 táxons), seguido pelos municípios de Arraial do Cabo (207 táxons) e de Cabo Frio (155). A menor riqueza foi observada nos municípios de Iguaba Grande (7 táxons), Casimiro de Abreu (13 táxons), Araruama (14) e São Pedro da Aldeia (22). Essa baixa riqueza infragenérica pode estar associada com a baixa disponibilidade de substrato consolidado, além da alta temperatura, luminosidade e salinidade presente nas porções internas da Lagoa de Araruama, onde estes municípios foram amostrados (Reis & Yoneshigue-Valentin 1996). Em relação a Casimiro de Abreu, é provável que a baixa riqueza infragenérica detectada esteja

Tabela 1 – Referêcias bibliografias que citam os táxons coletados nos municípios incluídos na região de Cabo Frio e arredores, estado do Rio de Janeiro (RJ).

Autor(es) (data da publicação)	
1. Amado Filho (1991)	18. Reis-Santos (1990)
2. Amado Filho & Yoneshigue-Valentin (1990/92)	19. Reis & Yoneshigue-Valentin (1996)
3. Barreto (1996)	20. Reis & Yoneshigue-Valentin (1998)
4. Barros-Barreto *et al.* (2006)	21. Széchy & Cordeiro-Marino (1991)
5. Bravin *et al.* (1999)	22. Széchy (1996)
6. Bravin & Yoneshigue-Valentin (2002)	23. Tâmega & Figueiredo (2005)
7. Cassano (1997)	24. Teixeira *et al.* (1985)
8. Cassano *et al.* 2004	25. Villaça (1988)
9. Guimarães *et al.* (1986)	26. Yoneshigue & Figueiredo (1983)
10. Guimarães & Coutinho (1996)	27. Yoneshigue & Oliveira Filho (1984)
11. Gurgel (1997)	28. Yoneshigue (1985)
12. Gurgel *et al.* 2004	29. Yoneshigue & Villaça (1986)
13. Gurgel *et al.* (2008)	30. Yoneshigue *et al.* (1986)
14. Mitchell *et al.* (1979)	31. Yoneshigue & Valentin (1988)
15. Moura (2000)	32. Yoneshigue & Villaça (1989)
16. Muniz *et al.* (2003)	33. Yoneshigue-Valentin *et al.* (2003)
17. Oigman-Pszczol *et al.* (2004)	34. Yoneshigue-Valentin *et al.* (2006)

associada à carência de estudos na área, já que até o presente, apenas o trabalho de Széchy & Cordeiro-Marino (1991) sobre as feofíceas do norte fluminense inclui um sítio de coleta nesse município.

Apenas duas espécies, *Ulva flexuosa* e *Cladophora vagabunda*, foram citadas para todos os municípios (com exceção de Casimiro de Abreu) enquanto que 127 táxons (38 %) foram exclusivos a um dos dez municípios da RCF. Arraial do Cabo, Rio das Ostras e Armação dos Búzios são os municípios com os maiores números de táxons exclusivos (42, 33, 32 táxons, respectivamente). Os menores números de táxons exclusivos foram encontrados em Maricá e Araruama, ambos com apenas dois táxons (*Cladophoropsis macromeris* e *Gracilaria mammillaris* para Maricá; *Boodleopsis pusilla* e *Cladophora montagneana* para Araruama). Cabo Frio e Saquarema apresentaram um número intermediário de táxons exclusivos, com oito e nove táxons, respectivamente.

Quanto ao número de táxons por sítio analisado, a maior riqueza foi registrada para a Praia Rasa (Município de Armação de Búzios) com um total de 171 táxons, seguida por Ponta da Cabeça (Município de Arraial do Cabo) e Ponta do Pai Vitório (Município de Armação de Búzios), com 107 e 104 táxons, respectivamente (Fig.3). Trinta e oito sítios apresentaram número de táxons inferior a 10 (Tab. 3), o que sugere a necessidade de mais amostragens para alguns destes locais.

Ao comparar os 339 táxons coletados na RCF com os citados para todo o estado do Rio de Janeiro (Amado Filho & Bahia 2008), observa-se que esta região apresenta 77% dos táxons coletados em todo o estado (441 táxons), e que 78 táxons são restritos a esta região. Destes 78, 16 foram coletados em profundidade (*Aglaothamnion halliae*, *Anadyomene stellata* var. *floridana*, *Botryocladia pyriformis*, *Callithamniella tingitana*, *Caulerpa pusilla*, *Dasya ocellata*, *Microdictyon aghardianum*, *Microdictyon*

Tabela 2 – Sítios de coleta analisados no presente estudo, por município, com suas respectivas coordenadas geográficas e número total de táxons referenciados para cada local.

Sítio de coleta (nome popular)	Município	Latitude (S)	Longitude (W)	Nº de táxons
Enseada de Parati	Araruama	22° 52' 14"	42° 17' 22"	5
Ponta das Andorinhas	Araruama	22° 52' 37"	42° 15' 31"	7
Porto dos Leites	Araruama	22° 53' 01"	42° 22' 51"	7
Praia de Araruama	Araruama	22° 52' 38"	42° 19' 29"	8
Praia Seca	Araruama	22° 55' 24"	42° 18' 01"	6
Saco entre a Ponta das Marrecas e a Ponta do Anzol	Araruama	22° 54' 33"	42° 20' 20"	4
Trapiche dos Ingleses	Araruama	22° 54' 19"	42° 22' 43"	5
Ilha do Caboclo	Armação dos Búzios	22° 45' 06"	41° 53' 10"	2
Ponta da Lagoinha	Armação dos Búzios	22° 46' 24"	41° 52' 35"	62
Ponta de João Fernandes	Armação dos Búzios	22° 44' 22"	41° 52' 43"	37
Ponta do Mangue	Armação dos Búzios	22° 45' 29"	41° 54' 42"	3
Ponta do Pai Vitório	Armação dos Búzios	22° 43' 53"	41° 57' 44"	104
Praia Azeda	Armação dos Búzios	22° 44' 42"	41° 52' 52"	4
Praia Brava	Armação dos Búzios	22° 45' 13"	41° 52' 09"	11
Praia da Ferradura	Armação dos Búzios	22° 46' 24"	41° 53' 11"	72
Praia da Ferradurinha	Armação dos Búzios	22° 46' 49"	41° 52' 59"	49
Praia da Tartaruga	Armação dos Búzios	22° 45' 17"	41° 54' 15"	14
Praia das Caravelas	Armação dos Búzios	22° 48' 53"	41° 57' 14"	1
Praia das Focas	Armação dos Búzios	22° 45' 56"	41° 52' 23"	10
Praia de Geribá	Armação dos Búzios	22° 46' 41"	41° 54' 17"	5
Praia de João Fernandes	Armação dos Búzios	22° 44' 33"	41° 52' 55"	1
Praia de João Fernandinho	Armação dos Búzios	22° 44' 28"	41° 52' 53"	2
Praia do Canto	Armação dos Búzios	22° 45' 02"	41° 53' 44"	3
Praia do Forno	Armação dos Búzios	22° 45' 48"	41° 52' 26"	62
Praia dos Ossos	Armação dos Búzios	22° 44' 55"	41° 52' 54"	5
Praia Rasa	Armação dos Búzios	22° 44' 00"	41° 57' 25"	169
Enseada da Massambaba	Arraial do Cabo	22° 56' 32"	42° 05' 29"	2
Enseada do Acaira	Arraial do Cabo	22° 56' 29"	42° 08' 57"	7
Enseada dos Coroinhas	Arraial do Cabo	22° 55' 36"	42° 14' 07"	5
Oratório	Arraial do Cabo	23° 00' 08"	41° 59' 13"	66
Ponta da Cabeça	Arraial do Cabo	22° 58' 39"	42° 02' 03"	108
Ponta da Fortaleza	Arraial do Cabo	22° 58' 12"	42° 00' 39"	59
Ponta da Massambaba	Arraial do Cabo	22° 54' 09"	42° 10' 36"	5
Ponta do Maramutá	Arraial do Cabo	22° 59' 12"	41° 59' 34"	27
Ponta Leste	Arraial do Cabo	22° 58' 47"	41° 59' 01"	48
Praia do Farol	Arraial do Cabo	22° 59' 37"	42° 00' 08"	82
Praia do Forno	Arraial do Cabo	22° 57' 51"	42° 00' 40"	39
Praia dos Anjos	Arraial do Cabo	22° 58' 42"	42° 01' 03"	45
Prainha	Arraial do Cabo	22° 57' 18"	42° 01' 29"	98
Racha	Arraial do Cabo	23° 00' 06"	42° 00' 40"	57
Saco do Inglês	Arraial do Cabo	23° 00' 30"	42° 00' 26"	73
Saia	Arraial do Cabo	23° 00' 35"	42° 00' 13"	70
Sonar	Arraial do Cabo	22° 58' 47"	42° 01' 58"	42
Banco de Laminaria	Cabo Frio	22° 30' 00"	40° 59' 00"	1
Canal de Itajuru	Cabo Frio	22° 52' 27"	42° 00' 56"	16
D4 (Revizee)	Cabo Frio	22° 51' 03"	41° 09' 07"	2

Sítio de coleta (nome popular)	Município	Latitude (S)	Longitude (W)	Nº de táxons
Enseada Perynas	Cabo Frio	22° 52' 56"	42° 04' 31"	4
Entrada do Canal	Cabo Frio	22° 52' 50"	42° 00' 16"	62
Forte de São Mateus	Cabo Frio	22° 53' 21"	42° 00' 01"	70
Ilha do Japonês	Cabo Frio	22° 52' 29"	42° 00' 17"	32
Ilha do Vigia	Cabo Frio	22° 52' 03"	41° 58' 41"	97
Ponta do Ambrósio	Cabo Frio	22° 51' 54"	42° 02' 43"	14
Ponta do Costa	Cabo Frio	22° 52' 06"	42° 04' 44"	15
Ponta dos Macacos	Cabo Frio	22° 52' 15"	42° 06' 15"	8
Praia Brava	Cabo Frio	22° 53' 04"	41° 59' 51"	2
Praia das Conchas	Cabo Frio	22° 52' 13"	41° 58' 48"	1
Praia do Forte	Cabo Frio	22° 53' 03"	42° 00' 24"	81
Praia do Mangue	Cabo Frio	?	?	1
Praia do Peró	Cabo Frio	22° 51' 55"	41° 58' 50"	4
Praia dos Coqueiros	Cabo Frio	22° 52' 29"	42° 02' 21"	21
Barra de São João	Casimiro de Abreu	22° 35' 53"	41° 59' 21"	13
Iguaba Grande	Iguaba Grande	22° 50' 26"	42° 13' 19"	3
Ponta das Bananeiras	Iguaba Grande	22° 51' 45"	42° 14' 03"	6
Jaconé	Maricá	22° 56' 57"	42° 40' 53"	95
Ponta Negra	Maricá	22° 57' 39"	42° 41' 40"	64
37R (Revizee)	Rio das Ostras	22° 22' 08"	37° 35' 31"	2
Costa Azul	Rio das Ostras	22° 32' 04"	41° 55' 49"	12
D1 (Revizee)	Rio das Ostras	22° 23' 16"	37° 36' 54"	41
Enseada do Mar do Norte	Rio das Ostras	22° 31' 12"	41° 55' 04"	39
Estação 7 (Costa Norte do Estado)	Rio das Ostras	22° 22' 05"	37° 36' 00"	4
Praia das Tartarugas	Rio das Ostras	22° 31' 54"	41° 57' 20"	32
Praia de Itapebuçu	Rio das Ostras	22° 28' 35"	41° 51' 45"	42
Praia dos Pescadores	Rio das Ostras	22° 32' 08"	41° 56' 13"	22
Y2 (Revizee)	Rio das Ostras	22° 22' 55"	37° 35' 16"	8
Boqueirão	São Pedro da Aldeia	22° 51' 51"	42° 06' 18"	7
Ponta da Farinha	São Pedro da Aldeia	22° 51' 17"	42° 11' 37"	3
Ponta do Cardoso	São Pedro da Aldeia	22° 50' 33"	42° 07' 33"	4
Praia Linda	São Pedro da Aldeia	22° 53' 03"	42° 07' 42"	4
Saco do Sorita	São Pedro da Aldeia	22° 51' 24"	42° 02' 25"	18
São Pedro da Aldeia	São Pedro da Aldeia	22° 50' 34"	42° 04' 49"	8
Laje de Itaúna	Saquarema	22° 56' 23"	42° 28' 30"	78
Ponta da Barra	Saquarema	22° 56' 15"	42° 29' 24"	69
Praia da Vila	Saquarema	22° 56' 47"	42° 30' 00"	91

boergesenii, *Microdictyon callodictyon*, *Microdictyon vanbossae*, *Osmundea lata*, *Petroglossum undulatum*, *Phyllodictyon pulcherrimum*, *Pseudocodium floridanum*, *Pterothamnion heteromorphum*, *Syringoderma abyssicola*).

Comparativamente a outros estados litorâneos do Brasil (Oliveira *et al.* 2008), constata-se que a RCF apresenta elevada riqueza de táxons de algas marinhas bentônicas (339), mesmo apresentando uma extensão de litoral restrita a 24% do estado do Rio de Janeiro. Este número é inferior a apenas àqueles observados para os estados do Espírito Santo (435 táxons) e da Bahia (384). A RCF apresenta 53% do total de táxons registrados para o litoral brasileiro (643 táxons) (Horta *et al.* 2001; Oliveira *et al.* 2008), sendo que 20

táxons são de ocorrência restrita à RCF: *Antithamnion villosum, Boodlea composita, Chaetomorpha pachynema, Cheilosporum cultratum, Dasya ocellata, Elachista minutissima, Endarachne binghamiae, Gonimophyllum africanum, Gracilaria yoneshigueana, Hapalospongidion macrocarpa, Hydrolithon samoënse, Hypneocolax stellaris, Jolyna laminarioides, Kuckuckia spinosa, Microdictyon tenuius, Porphyra leucosticta, Pseudendoclonium marinum, Pseudolithoderma moreirae, Pterothamnion heteromorphum* e *Ralfsia bornetii.* Destes, oito são característicos de clima temperado ou polar (*Antithamnion villosum, Elachista minutissima, Gonimophyllum africanum, Hapalospongidion macrocarpa, Kuckuckia spinosa, Porphyra leucosticta, Pterothamnion heteromorphum, Ralfsia bornetii*). Duas espécies, *Pseudolithoderma moreirae* e *Gracilaria yoneshigueana*, são endêmicas da RCF.

Horta *et al.* (2001), ao estudar a distribuição e a origem das macroalgas marinhas do litoral brasileiro, propõe que o litoral seja dividido em duas regiões principais ou províncias ficogeográficas: a tropical e a temperada quente. Essas regiões foram caracterizadas por apresentarem floras relativamente homogêneas e com fisionomias geográficas semelhantes. Essas duas províncias foram separadas por uma zona de transição, representada pelo estado do Espírito Santo, que apresenta grande diversidade de ambientes. A RCF também apresenta elevada diversidade que está associada, em parte, a ocorrência de espécies típicas de regiões temperadas e, como mencionado por Yoneshigue (1985) e Yoneshigue-Valentin & Valentin (1992), é considerada uma barreira geográfica para distribuição de espécies de macroalgas, especialmente como limite norte para a ocorrência de diversos táxons. As características peculiares ocasionadas pelo fenômeno da ressurgência possibilitam o estabelecimento de táxons com maior afinidade por águas de temperatura mais amena em uma latitude tropical, que eleva a riqueza de táxons regionais.

A partir dos dados reunidos que indicam a elevada riqueza e a presença de elevado número de espécies com distribuição descontínua e restrita, pode-se afirmar que a RCF é uma das mais importantes áreas da diversidade de algas do Brasil. As informações disponibilizadas neste trabalho sobre distribuição e ocorrência das macroalgas podem ser utilizadas para a definição de áreas prioritárias para conservação através da criação ou ampliação de unidades de conservação na RCF.

Figura 2 - Número de táxons por município analisados na Região de Cabo Frio e arredores, Estado do Rio de Janeiro. AC = Arraial do Cabo, AR = Araruama, BU = Armação dos Búzios, CF = Cabo Frio, CA = Casimiro de Abreu, IG = Iguaba Grande, MA = Maricá, RO = Rio das Ostras, SP = São Pedro da Aldeia e SQ = Saquarema.
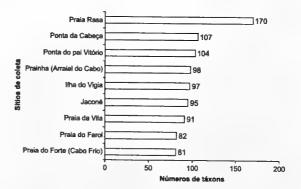
Figura 3 - Número de táxons encontrados nos sítios de coleta analisados na Região de Cabo Frio e arredores, Estado do Rio de Janeiro, que apresentaram riqueza maior que 80 táxons.

Tabela 3 – Distribuição geográfica mundial e por municípios brasileiros, bem como referências bibliográficas (vide tabela 1) dos táxons de algas marinhas bentônicas que ocorrem na Região de Cabo Frio e arredores (RJ). AC = Arraial do Cabo, AR = Araruama, BU = Armação dos Búzios, CF = Cabo Frio, CA = Casimiro de Abreu, IG = Iguaba Grande, MA = Maricá, RO = Rio das Ostras, SP = São Pedro da Aldeia, SQ = Saquarema, C = Cosmopolita, Tr = Tropical, Te = Temperado, A = Oceano Atlântico, A (Brasil) = quando a citação para o Oceâno Atlântico é exclusiva para o litoral brasileiro, P = Oceano Pacífico, I = Oceano Índico, M = Mediterrâneo, MV= Mar Vermelho, ST = sub-tropical, Po = Oceano Polar.

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
FILO CHLOROPHYTA			
Classe Chlorophyceae			
TETRASPORALES			
Palmellopsidaceae			
Palmophyllum crassum (Naccari) Rabenh.	A, M, P	RO	5, 34
Palmophyllum umbracola W. Nelson & Ryan	A (Brasil), P	RO	5, 34
Verdigellas peltata D.L. Ballant. & J.N. Norris	A	RO	5, 34
Classe Ulvophyceae			
ULVALES			
Gayraliaceae			
Gayralia oxysperma (Kütz.) Vinogr. *ex* Scagel *et al.*	Tr, Te	BU, CF	19, 18, 28
Gomontiaceae			
Blidingia minima (Nägeli *ex* Kütz.) Kylin	C	CF	19, 18
Ulvaceae			
Ulva chaetomorphoides (Boergesen) H.S. Hayden, Blomster, Maggs, P.C. Silva, Stanhope & Waaland	A, P	AC, BU, CF,	19, 18, 28, 31
Ulva clathrata (Roth) C. Agardh	C	BU, CF, SQ	14, 19, 18
Ulva compressa L.	C	AC, BU, SQ	1, 10, 14. 28, 31
Ulva fasciata Delile	Tr, Te	AC, BU, CF. MA, RO, SQ	1, 10, 11, 14, 19, 20, 18, 22, 28, 31
Ulva flexuosa subsp. *paradoxa* (C. Agardh) M.J. Wynne *comb. nov.*	A	AR, CF, SP, SQ	1, 19, 18
Ulva flexuosa Wulfen	Tr, Te	AC, AR, CF, BU, IG, MA, RO, SP, SQ	1, 10, 11, 14, 16, 19, 18, 22, 28, 31
Ulva lactuca L.	C	AC, BU, CF, MA, RO, SP, SQ	1, 10, 11, 14, 16, 19, 20, 18, 22, 28
Ulva linza L.	C	AC, BU, MA, SQ	1, 10, 28
Ulva rigida C. Agardh	C	AC, BU, CF, SP, SQ	1, 11, 19, 20, 18, 25, 28, 31

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Ulvellaceae			
Entocladia viridis Reinke	C	AC, BU, CF, MA SP	1, 19, 18, 25, 28, 31
Pringsheimiella scutata (Reinke) Höhn. *ex* Marchew.	Tr, Te	SQ	1
Pseudendoclonium marinum (Reinke) Aleem & E. Schulz	A	AC, BU, CF	25, 28
Ulvella lens P. Crouan & H. Crouan	Tr, Te	AC	25
PHAEOPHILALES			
Phaeophilaceae			
Phaeophila dendroides (P. Crouan & H. Crouan) Batters	Tr, Te	AC, AR, CF, SP	19, 18, 28, 31
CLADOPHORALES			
Anadyomenaceae			
Anadyomene linkiana D. Littler & M. Littler	A	RO	5, 34
Anadyomene pavonina (J. Agardh) Wille	A, I	RO	5, 34
Anadyomene saldanhae A.B. Joly & E.C. Oliveira	A	RO	34
Anadyomene stellata (Wulfen *in* Jacq.) C. Agardh	Tr, Te	RO	24, 34
Anadyomene stellata var. *floridana* Gray	Tr, Te	RO	34
Microdictyon aghardianum Decne.	Tr, Te	RO	34
Microdictyon boergesenii Setch.	A, I	RO	34
Microdictyon calodictyon (Mont.) Kütz.	A, I	RO	34
Microdictyon tenuius J.E. Gray	Tr	RO	34
Microdictyon vanbosseae Setch.	A, P	RO	34
Cladophoraceae			
Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kütz.	Tr, Te	AC, BU,CF, MA, SQ	1, 11, 14, 16, 28, 31
Chaetomorpha antennina (Bory) Kütz.	Tr, Te	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 14, 19, 18, 28, 31
Chaetomorpha brachygona Harv.	Tr, Te	AC, AR, CF, BU, MA, SP, SQ	1, 14, 16, 19, 18, 28, 31
Chaetomorpha gracilis Kütz.	Tr, Te	AC, AR, CF	19, 18
Chaetomorpha linum (O.F. Müll.) Kütz.	C	AR, CF, SP	19, 18
Chaetomorpha minima Collins & Herv.	A, I	AR, CF, IG, SP, SQ	14, 19, 18

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Chaetomorpha nodosa Kütz.	A, P, Po	BU, SQ	14
Chaetomorpha pachynema (Montagne) Kütz.	Tr, Te	AC	28
Cladophora albida (Nees) Kütz.	C	AC, SQ	1, 11, 28, 31
Cladophora brasiliana G. Martens	A	AC, AR, CF	19, 18
Cladophora coelothrix Kütz.	C	AC, BU, MA,	1, 28, 31
Cladophora corallicola Boergesen	A	AC, BU, SQ,	1, 28
Cladophora flexuosa (O.F. Müll.) Kütz.	C	AC	25
Cladophora montagneana Kütz.	Tr, Te	AC, AR, BU, CF, MA, IG, SP, SQ	1, 10, 11, 14, 16, 19, 18, 25, 28, 31
Cladophora prolifera (Roth) Kütz.	Tr, Te	AC, CF, BU, RO, SQ	14, 25, 28
Cladophora rupestris (L.) Kütz.	C	AC, CF, BU, MA, SQ	1, 10, 11, 19, 18, 25, 28, 31
Cladophora vagabunda (L.) C. Hoek	C	AC, AR, BU, CF, IG, MA, RO, SP, SQ	1, 10, 11, 14, 19, 18, 22, 28, 31
Rhizoclonium africanum Kütz.	Tr, Te	AC, AR, CF, SP	19, 18
Rhizoclonium riparium (Roth) Kütz. *ex* Harv.	C	AR, BU, AC, CF, IG, MA, SP	1, 10, 19, 18, 28
Boodleaceae			
Boodlea composita (Harv.) F. Brand	Tr, Te	BU	28, 30
Phyllodictyon pulcherrimum J.E. Gray	Tr	RO	5, 34
Siphonocladaceae			
Cladophoropsis macromeres W.R. Taylor	Tr	MA	1
Cladophoropsis membranacea (C. Agardh) Boergesen	Tr, Te	AR, BU, CF, MA	1, 10, 14, 19, 18, 28
Valoniaceae			
Ernodesmis verticillata (Kütz.) Boergesen	Tr	CF	18
Valonia macrophysa Kütz.	Tr, Te	AC	28
Valonia utricularis (Roth) C. Agardh	Tr, Te	RO	34
BRYOPSIDALES			
Bryopsidaceae			
Bryopsis corymbosa J. Agardh	Tr, Te	AC, BU	10, 28, 31
Bryopsis pennata J.V. Lamour.	Tr, Te	AC, BU, MA, RO, SQ	1, 10, 11, 14, 25, 28, 31
Bryopsis plumosa (Huds.) C. Agardh	C	AC, CF, BU, MA	10, 11, 14, 19, 18, 28, 31

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Derbesia marina (Lyngb.) Solier	C	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 14, 28, 31
Derbesia tenuissima (Moris & De Not.) P. Crouan & H. Crouan	Tr, Te	AC, BU, MA, SQ	1, 25, 28
Derbesia vaucheriaeformis (Harv.) J. Agardh	A, P	CF	19, 18
Codiaceae			
Codium decorticatum (Woodw.) M. Howe	C	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 14, 19, 18, 22, 28, 31, 34
Codium intertextum Collins & Herv.	Tr	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 14, 19, 18, 22, 25, 28, 31
Codium isthmocladum Vickers	Tr, ST	AC, BU, CF, MA	14, 28, 31
Codium spongiosum Harv.	C	AC, BU, CF,	14, 19, 18, 28, 31
Codium taylorii P.C. Silva	A, P, I	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 14, 19, 18, 28
Caulerpaceae			
Caulerpa fastigiata Mont.	Tr, Te	BU, CF, MA	1, 10, 11, 14, 19, 18, 28, 31
Caulerpa mexicana Sond. *ex* Kütz.	Tr, Te	BU, CF, RO	14, 28
Caulerpa pusilla (Kütz.) J. Agardh	A	RO	34
Caulerpa racemosa (Forsskal) J. Agardh	Tr, Te	AC, BU, CF,	10, 11, 28, 31
Caulerpa racemosa var. *peltata* (J.V. Lamour.) Eubank	Tr, Te	AC, BU, CF, RO	14, 19, 18
Halimedaceae			
Halimeda gracilis Harv. *ex* J. Agardh	Tr	RO	34
Pseudocodiaceae			
Pseudocodium floridanum Dawes & A.C. Mathieson	A, P	RO	5, 34
Udoteaceae			
Boodleopsis pusilla (Collins) W.R. Taylor, A.B. Joly & Bernat.	A, I, P	AR	19, 18
DASYCLADALES			
Polyphysaceae			
Acetabularia calyculus J.V. Lamour. *in* Quoy & Gaimard	Tr, Te	AR, CF, IG, SP	14, 19, 18

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Acetabularia schenckii K. Möbius	A	CF, SP	19, 18
FILO OCHROPHYTA			
Classe Phaeophyceae			
DICTYOTALES			
Dictyotaceae			
Dictyopteris delicatula J.V. Lamour.	Te, Tr	BU, CF, CA, MA, RO	1, 10, 11, 20, 21, 22, 28, 31, 34
Dictyopteris jamaicensis W.R. Taylor	A, P	RO	34
Dictyopteris plagiogramma (Mont.) Vickers	Te, Tr	BU, CF, RO	11, 21, 28, 34
Dictyota cervicornis Kütz.	Te, Tr	AC, BU, CF, MA, RO	1, 10, 11, 16, 19, 20, 18, 21, 22, 28, 30, 31
Dictyota ciliolata Sond. *ex* Kütz.	Te, Tr	AC, BU, CF, CA, MA, RO	1, 10, 11, 21, 28, 31
Dictyota menstrualis (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert	A	AC, BU, CF, RO	10, 21, 25, 28, 31
Dictyota mertensii (Mart.) Kütz.	A, I, P	BU	28
Lobophora variegata (J.V. Lamour) Womersley *ex* E. C. Oliveira	Te, Tr	AC, BU, RO	10, 21, 22, 24, 25, 28, 31, 34
Padina antillarum (Kütz.) Picc.	Te, Tr	MA, SQ	1
Padina boergesenii Allender & Kraft	Te, Tr	BU	11
Padina gymnospora (Kütz.) Sond.	Te, Tr	AC, BU, CF, CA, RO	10, 11, 16, 19, 20, 18, 21, 28, 31
Spatoglossum schroederi (C. Agardh) Kütz.	A, I, P	BU, RO	21, 28
Stypopodium zonale (J.V. Lamour.) Papenf.	Te, Tr	BU, RO	24, 28
Zonaria tournefortii (J.V. Lamour.) Mont.	Te, Tr	BU, RO	21, 28
SPHACELARIALES			
Sphacelariaceae			
Sphacelaria brachygona Mont.	A, I, M	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 16, 19, 18, 21, 28, 31
Sphacelaria novae-hollandiae Sond.	Te, Tr	AC, BU	10, 28, 31
Sphacelaria rigidula Kütz.	C	AC	16, 25, 28, 31
Sphacelaria tribuloides Menegh.	Te, Tr	AC, BU, CF, RO, SQ	1, 10, 19, 18, 21, 28, 31
SYRINGODERMATALES			
Syringodermataceae			
Syringoderma abyssicola (Setchell & N.L. Gardner) Levring	Te	CF	34

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
ECTOCARPALES			
Acinetosporaceae			
Acinetospora crinita (Carmich. *ex* Harv. *in* Hook.) Kornmann	Te, Tr	AC, CA	21, 25, 26, 28, 31
Feldmannia indica (Sond.) Womersley & A. Bailey	Te, Tr	BU	7
Feldmannia irregularis (Kütz.) Hamel	Te, Tr	AC, BU, CF, CA, MA, RO, SQ	1, 7, 10, 16, 19, 18, 21, 22, 28, 31
Feldmannia simplex (H. Crouan & P. Crouan) Hamel	Te, M	BU, RO	22
Hincksia mitchelliae (Harv.) P.C. Silva	Te, Tr	AC, BU, CF, CA, MA, RO, SQ	1, 7, 10, 11, 16, 19, 18, 21, 22, 25, 28, 31
Chordariaceae			
Elachista minutissima W.R. Taylor	Te	SQ	1, 2
Elachistiella leptonematoides Cassano, Yonesh. & M.J. Wynne	A (Brasil)	AC, CF, MA,	1, 8, 19, 18, 25, 28, 31
Hecatonema floridanum (W.R. Taylor) W.R. Taylor	A	SQ	1, 2
Hecatonema terminale (Kütz.) Sauv.	C	AC	25, 28
Levringia brasiliensis (Mont.) A.B. Joly	A	AC, BU, CF, CA, MA, RO, SQ	1, 10, 11, 19, 20, 18, 21, 22, 28, 31
Myrionema strangulans Grev.	C	SQ	1, 2
Nemacystus howei (W.R. Taylor) Kylin	A	AC	16
Protectocarpus speciosus (Boergesen) Kuck.	Te, Tr	AC, SQ	1, 10, 25, 26, 28, 31
Ectocarpaceae			
Bachelotia antillarum (Grunow) Gerloff	C	AC, BU, CF, CA, MA, RO, SQ	1, 10, 16, 19, 18, 21, 22, 28, 31
Ectocarpus fasciculatus Harv.	C	AC	25, 26, 28, 31
Ectocarpus fasciculatus var. *pygmaeus* (Aresch. *in* Kjellm.) Batters		BU, CF	26, 28
Ectocarpus rallsiae Vickers	A	AC, BU, CF, SQ	1, 25, 26, 28, 31
Kuckuckia spinosa (Kütz.) Kuck.	Te	AC	26, 25, 28
Scytosiphonaceae			
Chnoospora minima (K. Hering) Papenf.	Te, Tr	AC, BU, CF, CA, MA, RO, SQ	1, 10, 21, 28
Colpomenia sinuosa (Roth) Derbès & Solier	C	AC, BU, CF, CA, MA, RO, SQ	1, 10, 11, 16, 19, 20, 18, 21, 22, 25, 28, 31
Endarachne binghamiae J. Agardh	A, I, P	AC, SQ	1, 10, 28
Jolyna laminarioides S.M. Guim. *in* Guimarães *et al.*	A, I	BU	9

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Petalonia fascia (O.F. Müll.) Kuntze	C	AC, BU, MA, RO, SQ	1, 10, 21, 28
Rosenvingea sanctae-crucis Boergesen	A, I	AC	28
LAMINARIALES			
Laminariaceae			
Laminaria abyssalis A.B. Joly & E.C. Oliveira	A (Brasil)	CF, RO	34
FUCALES			
Sargassaceae			
Sargassum cymosum C. Agardh	A, I	CF, RO	11, 21, 28
Sargassum cymosum var. *nanum* E. de Paula & E.C. Oliveira	A (Brasil)	BU, CF, CA, MA, RO, SQ	1, 21, 28
Sargassum filipendula C. Agardh	A, I, P	BU, RO, SQ	1, 21, 28
Sargassum filipendula var. *montagnei* (Bailey *in* Harv.) Grunow	A	SQ	1
Sargassum filipendula var. *pinnatum* Grunow	A	BU	28
Sargassum furcatum Kütz.	A, I, M	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 19, 18, 25, 28, 31
Sargassum stenophyllum Mart.	A, P	BU, SQ	1, 28
Sargassum vulgare C. Agardh	Te, Tr	BU, CF, RO, SQ	1, 11, 20, 21, 22, 28
Sargassum vulgare var. *foliosissimum* (J.V. Lamour) C. Agardh	A	RO, SQ	1, 21
Sargassum vulgare var. *nanum* E. de Paula	A (Brasil)	RO	22
Táxon de posição incerta			
Asteronema breviarticulatum (J. Agardh) Ouriques & Bouzon	Te, Tr	AC, BU, CF, CA, MA, RO, SQ	1, 7, 10, 21, 28
Asteronema rhodochortonoides (Boergesen) D.G Müller & E.R. Parodi	A, I, P	AC, CF, RO, SQ	1, 18, 25
RALFSIALES			
Ralfsiaceae			
Hapalospongidion macrocarpa (Feldmann) Leon-Alvarez & Gonzalez-Gonzalez	A, M	BU	28
Pseudolithoderma moreirae Yonesh. & Boudour.	A (Brasil)	BU	28
Ralfsia bornetii Kuck.	A, P	AC	28
Ralfsia expansa (J. Agardh) J. Agardh	A, I, P	AC, CF, CA, BU, MA, RO, SQ	1, 10, 18, 21, 28, 31

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
FILO RHODOPHYTA			
Subfilo Rhodellophytina			
Classe Rhodellophyceae			
STYLONEMATALES			
Stylonemataceae			
Bangiopsis dumontioides (P. Crouan & H. Crouan *in* Schramm & Mazé) V. Krishnam.	Te, Tr	AC	11, 25
Stylonema alsidii (Zanardini) K.M. Drew	Te, Tr	AC, CF, MA, SP, SQ	1, 11, 19, 18, 25, 28, 31
Subfilo Metarhodophytina			
Classe Compsopogonophyceae			
ERYTHROPELTIDALES			
Erythrotrichiaceae			
Erythrotrichia carnea (Dillwyn) J. Agardh	A, P	AC, BU, CF, MA, SP, SQ	1, 10, 11, 19, 18, 25, 28, 31
Sahlingia subintegra (Rosenv.) Kornmann	Te, Tr	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 19, 18, 25, 28, 31
Subfilo Eurhodophytina			
Classe Bangiophyceae			
BANGIALES			
Bangiaceae			
Bangia fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb.	Te, Tr	AC, BU, CF, SQ	1, 25, 28, 31
Porphyra acanthophora E.C. Oliveira & Coll	A (Brasil)	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 28
Porphyra acanthophora var. *brasiliensis* E.C. Oliveira & Coll	A (Brasil)	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 28
Porphyra leucosticta Thur. *in* Le Jolis	Te	AC	10, 25, 28, 31
Porphyra pujalsii Coll & E.C. Oliveira	A	AC, BU, CF	10, 28, 31
Porphyra rizzinii Coll & E.C. Oliveira	A	AC	28
Porphyra spiralis E.C. Oliveira & Coll	A (Brasil)	AC, BU, MA, SQ	1, 10, 28
Porphyra spiralis var. *amplifolia* E.C. Oliveira & Coll	A	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 19, 18, 28

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Classe Florideophyceae			
Subclasse Hildenbrandiophyceae			
HILDENBRANDIALES			
Hildenbrandiaceae			
Hildenbrandia rubra (Sommerf.) Menegh.	C	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 19, 18, 28, 31
Subclasse Nemaliophycidae			
ACROCHAETIALES			
Acrochaetiaceae			
Acrochaetium densum (K.M. Drew) Papenf.	A, P	CF	31
Acrochaetium flexuosum Vickers	A, I	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 28, 31
Acrochaetium globosum Boergesen	A	AC, BU, MA, SQ	1, 10, 28
Acrochaetium hallandicum (Kylin) Hamel	A	BU	28
Acrochaetium microscopicum (Nägeli *ex* Kütz.) Nägeli	A, I, M	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 19, 18, 25, 28, 31
CORALLINALES			
Hapalidiaceae			
Melobesia membranacea (Esper) J.V. Lamour.	C	SQ	1
Corallinaceae			
Subfamília Mastophoroideae			
Hydrolithon samoënse (Foslie) Keats & Chamberlain	A, I, P	BU	23
Pneophyllum fragile Kütz.	Tr, ST	AC, BU, CF, SQ	1, 22, 25, 28, 31
Subfamília Corallinoideae			
Arthrocardia flabellata (Kütz.) Manza	A, I	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 15, 19, 18, 22, 25, 28, 31
Cheilosporum cultratum (Harv.) Aresch.	A, I, P	AC, BU	15
Cheilosporum sagittatum (J.V. Lamour.) Aresch.	A (Brasil), I	AC, BU, CF, RO, SQ	10, 15, 22, 25, 28, 31
Corallina officinalis L.	C	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 11, 15, 19, 18, 25, 28, 31
Corallina panizzoi Schnetter & U. Richt.	A	BU, RO	11, 15, 22, 28
Haliptilon cubense (Mont. *ex* Kütz.) Gabary & H.W. Johans.	Tr	BU	28

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Jania adhaerens J.V. Lamour.	Tr, Te	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 11, 15, 16, 17, 19, 18, 22, 25, 28, 31, 34
Jania crassa J.V. Lamour.	Tr, Te	AC, BU, CF, RO	15, 28
Jania prolifera A.B. Joly	A (Brasil)	RO	11, 22
Jania rubens (L.) J.V. Lamour.	Tr, Te	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 19, 18, 28
Jania ungulata f. *brevior* (Yendo) Yendo	A (Brasil), I, P	BU	15
Subfamília Lithophylloideae			
Amphiroa anastomosans Weber Bosse	A, I, P	BU	15
Amphiroa beauvoisii J.V. Lamour.	Tr, Te	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 11, 15, 17, 22, 25, 28, 31
Amphiroa fragilissima (L.) J.V. Lamour.	Tr, Te	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 11, 15, 19, 18, 28, 31
NEMALIALES			
Liagoraceae			
Liagora ceranoides J.V. Lamour.	Tr	CF	28
Galaxauraceae			
Dichotomaria marginata (J. Ellis & Sol.) Lamarck	A, T, P	CF	28
Tricleocarpa fragilis (L.) Huisman & Towns.	Tr, ST	BU	28
PALMARIALES			
Rhodothamniellaceae			
Rhodothamniella codicola (Boergesen) Bidoux & F. Magne	A, I	AC, BU	28, 31
Subclasse Rhodymeniophycidae			
BONNEMAISONIALES			
Bonnemaisoniaceae			
Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevis.	Tr, Te	AC, BU, CF, RO	11, 22, 25, 28, 31
CERAMIALES			
Ceramiaceae			
Aglaothamnion boergesenii (N. Aponte & D.L. Ballant.) L'Hardy-Halos & Rueness *in* Aponte *et al.*	A, P	AC, RO	22, 25, 28

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Aglaothamnion cordatum (Boergesen) Feldm.-Maz.	A (Brasil), M, I	AC	28, 31
Aglaothamnion felliponei (M. Howe) N. Aponte, D.L. Ballant. & J.N. Norris	A	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 19, 18, 28, 31
Aglaothamnion halliae (Collins) N. Aponte, D.L. Ballant. & J.N. Norris	A	RO	34
Aglaothamnion uruguayense (W.R. Taylor) N. Aponte, D.L. Ballant. & J.N. Norris	A	AC, BU, CF, RO, SQ	1, 10, 11, 25, 28, 31 34
Anotrichium tenue (C. Agardh) Nägeli	A, M, I	AC	11, 16, 28, 31
Antithamnion antillanum Boergesen	Tr, Te	AC	28
Antithamnion villosum (Kütz.) Athanas. *in* Maggs & Hommersand	Te	AC	25, 32
Antithamnionella atlantica (E.C. Oliveira) C.W. Schneid.	Tr, ST	AC	25
Antithamnionella boergesenii (Cormaci & Furnari) Athanas.	A, M	AC	25, 28
Callithamniella flexilis Baardseth	Te	AC	25, 28
Callithamniella tingitana (Schousb. *ex* Bornet) Feldm.-Maz.	Te, Tr	AC	1, 25, 34
Callithamnion corymbosum (Sm.) Lyngb.	Te, Tr	BU	11
Callithamnion tetragonum (Withering) S.F. Gray	Te, Tr	AC	25
Centroceras clavulatum (C. Agardh *in* Kunth) Mont. *in* Durieu de Maisonneuve	Tr, Te	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 16, 19, 18, 28, 31
Centrocerocolax ubatubensis A.B. Joly	A (Brasil)	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 19, 18, 28
Ceramium brasilense A.B. Joly	A (Brasil)	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 3, 10, 11, 16, 19, 18, 28, 31
Ceramium brevizonatum H.E. Petersen	A, I, P	BU	11
Ceramium brevizonatum var. *caraibicum* H.E. Petersen & Boergesen	A, I	AC, BU	3, 4, 22
Ceramium codii (H. Richards) Maz.	A, I, P	AC	10, 28, 31
Ceramium comptum Boergesen	A, I, M	AC, BU, RO	3, 11, 16, 22, 25
Ceramium dawsonii A.B. Joly	A, I	AC, BU, MA, RO	4, 10, 11, 22
Ceramium deslongchampsii Chauv. *ex* Duby	C	BU	3
Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth	A, I	AC, MA	3, 10, 28, 31
Ceramium *flaccidum* (Kütz.) Ardiss.	A, I	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 3, 4, 10, 11, 16, 17, 19, 18, 22, 25, 28, 31
Ceramium luetzelburgii O.C. Schmidt	A, I	AC, CF	3, 10, 28, 31
Ceramium tenerrimum (G. Martens) Okamura	Tr, Te	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 3, 10, 11, 25, 28, 31
Ceramium vagans P.C. Silva	Tr	AC, BU, MA	1, 3

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Corallophila apiculata (Yamada) R.E. Norris	A (Brasil), I, P	AC, BU, CF, SQ	1, 3, 28
Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh	Tr, Te	AC	25, 28
Diplothamnion tetrastichum A.B. Joly & Yamaguishi *in* Joly *et al.*	A	RO	34
Dohrniella antillarum (W.R. Taylor) Feldm.-Maz.	A	BU	11
Griffithsia schousboei Mont.	A, M, P	AC	11, 25, 28, 31
Gymnothamnion elegans (Schousb. *ex* C. Agardh) J. Agardh	A, M, P	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 16, 19, 18, 28
Pleonosporium polystichum E.C. Oliveira	A, I, P	AC, CF	25, 28
Pterothamnion heteromorphum (J. Agardh) Athanasiadis & Kraft	Te, Po	RO	34
Ptilothamnion speluncarum (Collins & Herv.) D.L. Ballant. & M.J. Wynne	Tr	AC, BU, CF	10, 28
Spermothamnion nonatoi A.B. Joly	A (Brasil)	SQ	1
Spyridia clavata Kütz.	A, MV	BU	11
Spyridia filamentosa (Wulfen) Harv. *in* Hook	Tr, Te	AC, BU, CF	10, 11, 16, 19, 20, 18, 22, 28
Spyridia hypnoides (Bory in Belanger) Papenf.	A	AC, BU, CF, MA	1, 10, 11, 16, 19,20, 18, 22, 28, 31
Wrangelia argus (Mont.) Mont.	A, I, P	AC, BU, CF	10, 11, 28, 31
Delesseriaceae			
Acrosorium ciliolatum (Harv.) Kylin	Tr, Te	AC, BU, CF, RO	11, 22, 25, 28, 31 34
Caloglossa leprieurii (Mont.) G. Martens	A, I, P	BU	28
Cryptopleura ramosa (Hudson) Kylin *ex* L. Newton	A	AC, BU, CF, MA, RO	1, 19, 18, 22, 25, 28
Gonimophyllum africanum M.T. Martin & Pocock	Te	AC	25, 28
Haraldia tenuis E.C. Oliveira	A (Brasil)	AC	28
Hypoglossum tenuifolium (Harv.) J. Agardh	A	AC	25, 28
Neuroglossum binderianum Kütz.	A, I	AC	28
Taenioma perpusillum (J. Agardh) J. Agardh	Tr, Te	CF	19, 18
Sarcomeniaceae			
Platysiphonia delicata (Clemente) Cremades	A, I, P	AC, BU	25, 28
Dasyaceae			
Dasya brasiliensis E.C. Oliveira & Y. Braga	A	AC, BU, CF, MA, RO	1, 10, 11, 19, 18, 22, 28, 31
Dasya corymbifera J. Agardh	Te, Tr	AC, BU, CF	10, 11, 19, 18, 22, 28, 31

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Dasya elongata Sond.	A (Brasil), I	BU, RO	22, 28, 31
Dasya ocellata (Gratel.) Harv. *in* Hook.	Tr, Te	RO	34
Dasya rigidula (Kütz.) Ardiss.	A, I, M	AC, RO	25, 34
Heterosiphonia crassipes (Harv.) Falkenb.	A (Brasil), I, P	BU	28
Heterosiphonia crispella (C. Agardh) M.J. Wynne	Tr, Te	AC, BU, CF	10, 16, 19, 18, 25, 28
Heterosiphonia gibbesii (Harv.) Falkenb.	A, P	BU	10, 11
Rhodomelaceae			
Acanthophora muscoides (L.) Bory	A, I, P	CF	11, 28
Acanthophora spicifera (Vahl) Boergesen	Tr, Te	BU, CF, SP	10, 11, 19, 20, 18, 22, 28, 31
Bostrychia calliptera (Mont.) Mont.	A, I, P	BU	28
Bostrychia montagnei Harv.	A	BU	28
Bostrychia moritziana (Sond. *ex* Kütz.) J. Agardh	A, I, P	CF	19, 18
Bostrychia radicans (Mont.) Mont. *in* Orbigny	A, I	BU, CF, MA, SQ	1, 10, 19, 18, 28
Bostrychia tenella (J.V. Lamour.) J. Agardh	A, I, P	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 19, 18, 28
Bryocladia cuspidata (J. Agardh) De Toni	A	CF, SQ	1, 11, 28
Bryocladia thyrsigera (J. Agardh) F. Schmitz *in* Falkenb.	A	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 22, 28
Bryothamnion seaforthii (Turner) Kütz.	A, I	RO	22
Chondria atropurpurea Harv.	A	BU, CF, SQ	1, 11, 28
Chondria dasyphylla (Woodw.) C. Agardh	C	AC	16
Chondria decipiens Kylin	A, I	BU, CF	10, 28
Chondria platyramea A.B. Joly & Ugadim *in* Joly *et al.*	A	AC, BU, MA, RO	1, 16, 22
Chondria polyrhiza Collins & Herv.	A, I, P	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 19, 18, 22, 28
Chondrophycus corallopsis (Mont.) K.W. Nam	A, I	BU	11
Chondrophycus flagelliferus (J. Agardh) K.W. Nam	A, I	BU, CF	10, 11, 22, 28
Chondrophycus papillosus (C. Agardh) Garbary & J.T. Harper	Te, Tr	BU	11
Chondrophycus translucidus (Fujii & Cord.-Mar.) Garbary & J.T. Harper	A (Brasil)	BU	11
Dawsoniocolax bostrychiae (A.B. Joly & Yam.-Tomita) A.B. Joly & Yam.-Tomita	A (Brasil), P	BU	28
Herposiphonia bipinnata M. Howe	A	AC, BU, CF	10, 11, 25, 28, 31
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn	Tr,Te	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 11, 19, 18, 22
Herposiphonia tenella (C. Agardh) Ambronn	Tr,Te	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 19, 18, 22, 25, 28, 31

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Laurencia intricata J.V. Lamour.	Te, Tr	BU	11
Laurencia obtusa (Huds.) J.V. Lamour.	A (Brasil), P	AC, BU, CF,	10, 19, 18, 28, 31
Laurencia oliveirana Yonesh.	A (Brasil)	AC	11, 28, 31
Lophosiphonia cristata Falkenb.	A, M, P	AC	10, 28, 31, 30
Murrayella periclados (C. Agardh) F. Schmitz	A, P	AC, BU, CF	19, 18, 28
Neosiphonia ferulacea (Suhr ex J. Agardh) S.M. Guim. & M.T. Fujii	A, I, P	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 16, 28, 31
Neosiphonia flaccidissima (Hollenb.) M.-S. Kim & I.K. Lee	A, P	AC, CF	25, 28, 29, 31
Neosiphonia sphaerocarpa (Boergesen) M.-S. Kim & I.K. Lee	A, I, P	AC, BU	10, 28, 29
Neosiphonia tongatensis (Harv. ex Kütz.) M.-S. Kim & I. K. Lee	C	AC, BU, CF, SP	17, 19, 18, 28, 29, 31
Ophidocladus simpliciusculus (P. Crouan & H. Crouan) Falkenb.	A, I	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 19, 18, 28
Osmundaria obtusiloba (C. Agardh) R.E. Norris	A, P	BU, CF, SQ	1, 10, 28
Osmundea lata (M. Howe & W.R. Taylor) Yonesh., M.T. Fujii & Gurgel	A (Brasil)	CF	33
Polysiphonia decussata Hollenb.	A (Brasil), I, P	AC, CF, MA	10, 19, 18, 25, 28, 31
Polysiphonia denudata (Dillwyn) Grev. *ex* Harv. *in* Hook.	A, I, P	AC	10, 16, 28
Polysiphonia howei Hollenb. *in* W.R. Taylor	A, I, P	AC, BU, MA, RO, SQ	1, 10, 22, 28
Polysiphonia saccorhiza (Collins & Herv.) Hollenb.	A, M, P	AC, BU	10, 28
Polysiphonia scopulorum Harv.	A, I, P	AC, BU, SQ	1, 10, 11, 28
Polysiphonia scopulorum var. *villum* (J. Agardh) Hollenb.	C	AC, BU	25, 28, 31
Polysiphonia sertularioides (Grateloup) J. Agardh	Te, Tr	AC, BU	10
Polysiphonia subtilissima Mont.	A, I, P	AC, CF	11, 19, 18, 25
Pterosiphonia parasitica (Hudson) Falkenberg	Te, Tr	AC, BU, CF	1, 10, 25, 28, 31
Pterosiphonia parasítica var. *australis* A.B. Joly & Cord.-Mar.	A (Brasil)	BU, CF	31
Pterosiphonia pennata (C. Agardh) Falkenb.	A (Brasil)	AC, BU, MA, RO, SQ	1, 10, 11, 16, 22, 28, 34
Pterosiphonia spinifera (Kütz.) Ardré	Te	AC, BU, MA, SQ	1, 10, 25, 28, 29
Streblocladia corymbifera (C. Agardh) Kylin	A (Brasil), I, P	AC	25, 28, 29, 31
Wrightiella tumanowiczii (Gatty *ex* Harv.) F. Schmitz	A	RO	34
GELIDIALES			
Gelidiaceae			
Gelidium crinale (Turner) Gaillon	A, I, P	AC, CF, SQ	1, 28, 31
Gelidium floridanum W.R. Taylor	A	AC, MA	1, 25
Gelidium pusillum (Stackh.) Le Jolis	C	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 19, 18, 25, 28, 31

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Gelidium spinosum (S.G Gmel.) P.C. Silva	Te, Tr	AC, BU, SQ	1, 25, 28
Pterocladiella capillacea (S.G. Gmel.) Santel & Hommers.	Te	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 16, 19, 18, 22, 25, 28, 31, 34
Gelidiellaceae			
Gelidiella acerosa (Forssk.) Feldmann & Hamel	Tr, Te	BU	10, 28
Gelidiella trinitatensis W.R. Taylor	A	SQ	1, 11
Parviphycus tenuissimus (Feldmann & Hamel) Santel.	Te, Tr	AC	28, 31
GIGARTINALES			
Cystocloniaceae			
Calliblepharis fimbriata (Grev.) Kütz.	A	BU	22, 28
Hypnea cenomyce J. Agardh	A, I, P	AC, SQ	1, 28
Hypnea musciformis (Wulfen in Jacquin) J.V. Lamour	Tr, Te	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 6, 10, 11, 19, 20, 18, 22, 25, 28, 31
Hypnea spinella (C. Agardh) Kütz.	A, P	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 16, 17, 19, 20, 18, 22, 28, 31
Hypnea valentiae (Turner) Mont.	A, I, P	BU, CF, SP	19, 18, 28
Hypneocolax stellaris Boergesen	A, I	SQ	1
Gigartinaceae			
Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq	Tr, Te	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 19, 18, 28, 31
Chondracanthus teedei (Mertens *ex* Roth) Fredericq	A, I, P	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 11, 16, 19, 18, 22, 28, 31
Kallymeniaceae			
Callophyllis microdonta (Grev.) Falkenb.	A, I	AC	25, 28
Peyssonneliaceae			
Peyssonnelia boudouresquei Yonesh.	A, I	AC, SQ	1, 25, 26, 28, 31
Peyssonnelia capensis Mont.	A, I, P	AC, CF	25, 28
Peyssonnelia inamoema Pilg.	A, M, P	BU	28
Peyssonnelia valentinii Yonesh. & Boudour.	A	AC	25, 28

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
Solieriaceae			
Wurdemannia miniata (Spreng.) Feldmann & Hamel	Tr, Te	AC, BU, CF	28, 31
Phyllophoraceae			
Gymnogongrus griffithsiae (Turner) Mart.	A, M	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 16, 19, 18, 28, 31
Petroglossum undulatum C.W. Schneid. *in* C.W. Schneid. & Searles	A	RO	34
GRACILARIALES			
Gracilariaceae			
Gracilaria brasiliensis Gurgel & Yonesh.	A (Brasil)	BU	13
Gracilaria blodgettii Harv.	Te, Tr	BU	28
Gracilaria cervicornis (Turner) J. Agardh	A, I, M	AC, BU, CF, SP, SQ	1, 10, 19, 20, 18, 28
Gracilaria domingensis (Kütz.) Sond. *ex* Dickie	A	BU	28
Gracilaria mammillaris (Mont.) M. Howe	A, P	MA	1
Gracilaria tepocensis (E.Y. Dawson) E.Y. Dawson	A, P	BU	28
Gracilaria yoneshigueana Gurgel, Fredericq & J. Norris	A (Brasil)	BU	12
Pterocladiophilaceae			
Gelidiocolax pustulata E.C. Oliveira & Yonesh.	A (Brasil)	AC, SQ	1, 25, 27, 28, 31
HALYMENIALES			
Halymeniaceae			
Cryptonemia crenulata (J. Agardh) J. Agardh	A, I, P	RO	34
Cryptonemia delicatula A.B. Joly & Cordeiro *in* Joly *et al*.	A	RO	34
Cryptonemia flabellifolia Pinheiro-Joventino & E.C. Oliveira	A (Brasil)	RO	34
Cryptonemia limensis (Kütz.) J.A. Lewis	A, P	AC	28
Cryptonemia seminervis (C. Agardh) J. Agardh	A, I, P	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 22, 25, 28, 34
Grateloupia turuturu Yamada	A, M, P	RO	22Széchy (1996)
Grateloupia filicina (J.V. Lamour.) C. Agardh	C	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 11, 22, 28
Halymenia floridana J. Agardh	A, I	BU, RO	28, 34

Táxons	Distribuição geográfica mundial	Municípios	Referência bibliográfica
PLOCAMIALES			
Plocamiaceae			
Plocamium brasiliense (Grev. *in* J. St-Hil.) M. Howe & W.R. Taylor	A	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 10, 19, 18, 22, 25, 28, 31
RHODYMENIALES			
Rhodymeniaceae			
Asteromenia peltata (W.R. Taylor) Huisman & A. Millar	A, I, P	RO	34
Botryocladia occidentalis (Boergesen) Kylin	A	RO	24, 34
Botryocladia pyriformis (Boergesen) Kylin	A, I	RO	34
Rhodymenia pseudopalmata (J.V. Lamour.) P.C. Silva	Tr, Te	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 19, 18, 22, 28
Faucheaceae			
Gloiocladia iyoensis (Okamura) R.E. Norris	A (Brasil), I, P	AC	25, 28
Leptofauchea brasiliensis A.B. Joly	A	AC, RO	25, 34
Champiaceae			
Champia feldmannii Diaz-Pif.	A	BU, MA	10, 28
Champia parvula (C. Agardh) Harv.	Tr, Te	AC	16
Champia vieillardii Kütz.	A, I, P	AC, BU, CF, MA, RO, SQ	1, 11, 17, 22, 25, 28, 31
Gastroclonium parvum (Hollenb.) C.F. Chang & B.M. Xia	A (Brasil), P	AC, BU, CF, MA, SQ	1, 10, 19, 18, 28, 31
Lomentariaceae			
Gelidiopsis planicaulis (W.R. Taylor) W.R. Taylor	A	AC	11, 28, 31
Gelidiopsis variabilis (Grev. *ex* J. Agardh) F. Schmitz	A, I, P	AC, BU	10, 11, 16, 22, 28, 31
Lomentaria corallicola Boergesen	A (Brasil), I, P	AC	28
Lomentaria rawitscheri A.B. Joly	A (Brasil)	AC, MA, SQ	1, 25, 28, 31

Referências Bibliográficas

André, D. L.; Oliveira, M. C.; Okuda, T.; Horta, A. M. T. C.; Soldan, A. L.; Moreira, I. M. N. S.; Rollemberg, M. C. E. & Heinzen, V. E. F. 1981. Estudo preliminar sobre as condições hidroquímicas da Lagoa de Araruama – Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas da Marinha 139: 1-14.

Allard, P. 1955. Anomalies dans les temperatures de léuax de mer observée au Cabo Frio (Brésil). Bulletin d'Information. Comite Central d'Oceanographie d'Etude des Cotes 2: 58-63.

Amado Filho, G. M. 1991. Algas marinhas bentônicas do litoral de Saquarema a Itacoatiara (RJ). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 322p.

______ & Bahia, R. G. 2008. Algas marinhas bentônicas do estado do Rio de Janeiro. http://www.jbrj.gov.br/jabot/mapa/algasrj.php. Acessado em 12 de agosto de 2008.

______ & Yoneshigue-Valentin, Y. 1990/92. Feofíceas novas e raras para o litoral brasileiro. Rodriguésia 42/44: 39-46.

Barbiére, E. B. 1985. Condições climáticas dominantes na porção oriental da Lagoa de Araruama (RJ) e suas implicações na diversidade e teor de salinidade. Caderno de Ciências da Terra 59: 3-35.

Barreto, M. B. B. B. 1996. Aspectos morfológicos do gênero *Ceramium* Roth (Ceramiaceae, Rhodophyta) no estado do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 134p.

Barros-Barreto, M. B.; McIvor, L.; Maggs, C. A. & Ferreira, P. C. G. 2006. Molecular systematics of *Ceramium* and *Centroceras* (Ceramiaceae, Rhodophyta) from Brazil. Journal of Phycology 42: 905-921.

Bravin, I. C.; Torres, J.; Gurgel, C. F. D. & Yoneshigue-Valentin, Y. 1999. Novas ocorrências de clorofíceas marinhas de profundidade para o Brasil. Hoehnea 26(2): 121-133.

______ & Yoneshigue-Valentin, Y. 2002. Influência de fatores ambientais sobre o crescimento *in vitro* de *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux (Rhodophyta). Revista Brasileira de Botânica 25(4): 469-474.

Cassano, V. 1997. Taxonomia e morfologia de *Ectocarpus breviarticulatus, Feldmannia indica, Feldmannia irregularis, Hincksia conifera* e *Hincksia mitchelliae* (Ectocarpaceae, Phaeophyta) no estado do Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 211p.

______, Yoneshigue-Valentin, Y. & Wynne, M. J. 2004. *Elachistiella leptonematoides* gen. *et.* sp. nov. (Elachistaceae, Phaeophyceae) from Brazil. Phycologia 43(3): 329-340.

CILSJ. 2008. Consórcio Intermunicipal para gestão ambiental das bacias da Região dos Lagos, do Rio São João e Zona Costeira. Disponível em http://www.lagossaojoao.org.br/index-cilsj.html. Acessado em: 22 de maio de 2008.

Emilson, I. 1961. The shelf and coastal waters of southern Brazil. Boletim do Instituto Oceanográfico 2: 101-112.

______, Braga, M. R. A.; Cordeiro-Marino, M. & Pedrini, A. G. 1986. Morphology and taxonomy of *Jolyna laminarioides,* a new member of the Scytosiphonales (Phaeophyceae) from Brazil. Phycologia (1): 99-108.

Guimarães, M. A. & Coutinho, R. 1996. Spatial and temporal variation of benthic marine algae at the Cabo Frio upwelling region, Rio de Janeiro, Brazil. Aquatic Botany 52: 283-299.

Guiry, M. D. & Guiry, G. M. 2008. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org. Acessado em 12 de agosto de 2008.

Gurgel, C. F. D. 1997. Estudo qualitativo e quantitativo das populações de macroalgas de uma comunidade bentônica sob impacto antropogênico. Dissertação de Mestrado.

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 65p.

Gurgel, C. F. D.; Fredericq, S. & Norris, J. N. 2004. Molecular systematics and taxonomy of flattened species of *Gracilaria* Greville (Gracilariaceae, Gracilariales, Rhodophyta) from the western Atlantic. *In*: Abbott, I.A. and McDermid, K.J. (eds.). Taxonomy of economic seaweeds, with reference to the Pacific and other locations. University of Hawaii, Honolulu. Pp. 159-199.

Gurgel, C. F. D.; Fredericq, S.; Norris, J. N. & Yoneshigue-Valentin, Y. 2008. Two new flat species of *Gracilaria* (Gracilariales, Rhodophyta) from Brazil: *G. abyssalis* sp. nov. and *G. brasiliensis* sp. nov. Phycologia 47(3): 249-264.

Horta, P. A.; Amancio, E.; Coimbra. C. S. & Oliveira, E. C. 2001. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. Hoehnea 28(3): 243-265.

Mascarenhas, A. S. Jr.; Miranda, L. M. & Rock, N. J. 1971. A study of the oceanographic conditions in the region of Cabo Frio. *In*: Costlow, J. D. (ed.). Fertility of the sea. Gordon & Breach Scientific Publication, New York. Pp. 285-295.

Mitchell, G. J. P.; Széchy, M. T. M. & Mitsuya, L. A. 1979. Sinópse das clorofíceas marinhas bentônicas do litoral do estado do Rio de Janeiro. Leandra 8-9: 91-123.

Moreira da Silva, P. C. 1968. O fenômeno da ressurgência na costa meridional brasileira. Instituto de Pesquisas da Marinha 24: 1-38.

______. 1971. Upwelling and its biological effects in Southern Brazil. *In*: Costlow, J. D. (ed.). Fertility of the Sea. New York, Gordon & Breach Scientif Publication. New York. Pp. 469-474.

Moura, C. W. N. 2000. Coralináceas com genículo (Rhodophyta, Corallinales) do litoral brasileiro. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 264p.

Muniz, R. A.; Gonçalves, J. E. A. & Széchy, M. T. M. 2003. Variação temporal das macroalgas epífitas em *Sargassum vulgare* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales) da Prainha, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil. Iheringia 58(1): 13-24.

Oigman-Pszczol, S. S.; Figueiredo, M. A. O. & Creed, J. C. 2004. Distribution of benthic communities on the tropical rocky subtidal of Armação dos Búzios, southeastern Brazil. Marine Ecology 25 (3): 173-190.

Oliveira, E. C., Horta, P. A., Amancio, C. E. & Silva, B. N. T. 2008. *Algae Maris Brasilis*. http://www.ib.usp.br/algaemaris/algaemarisbrasilis.html. Acessado em 14 de agosto de 2008.

Oliveira Filho, E. C. 1977. Algas Marinhas Bentônicas do Brasil. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo, São Paulo, 407p.

Palacios, J. R. 1993. Estudo espectral do fenômeno da ressurgência de Cabo Frio (RJ, Brasil). Dissertação de Mestrado. CNPq, Rio de Janeiro, 108 p.

Reis, R. P. & Yoneshigue-Valentin, Y. 1996. Distribuição das macroalgas na Lagoa de Araruama, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 19(1): 77-85.

______ & Yoneshigue-Valentin, Y. 1998. Variação espaço-temporal de populações de *Hypnea musciformis* (Rhodophyta, Gigartinales) na baía de Sepetiba e Armação dos Búzios, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 12(3): 465-483.

Reis-Santos, R. P. 1990. Flora algal da Lagoa de Araruama, Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 319p.

Rodrigues, R. F. 1973. Upwelling at Cabo Frio (Brazil). Master Thesis. Naval Post-graduate School, Monterrey, 89p.

Signorini, S. R. 1978. On the circulation and the volume transport of the Brazil current between the Cape of São Tomé and Guanabara Bay. Deep Sea Research 25(5): 453-443.

Silva, G. L.; Dourado, M. S. & Candella, R. N. 2006. Estudo preliminar da climatologia da ressurgência da região de Arraial do

Cabo, RJ. Anais do XI Encontro Nacional dos Grupos PET, 16 a 21 de julho, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 11p.

Széchy, M. T. M. 1996. Estrutura de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta - Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 345p.

______ & Cordeiro-Marino, M. 1991. Feofíceas do litoral norte do estado do Rio de Janeiro. Hoehnea 18: 205-241.

Tâmega, F. T. S & Figueiredo, M. A. O. 2005. Distribuição das algas calcárias incrustantes (Corallinales, Rhodophyta) em diferentes habitats na Praia do Forno, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro. Rodriguésia 56(87): 123-132.

Teixeira, V. L.; Pereira, R. C.; Muniz, J. A. & Silva, L. F. F. 1985. Contribuição ao estudo de algas de profundidade da costa sudeste do Brasil. Ciência e Cultura 37(5): 809-815.

Torres Jr., A. R. 1995. Resposta da ressurgência costeira de Cabo Frio a forçantes locais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 143p.

Valentin, J. L. 1974. O planctôn na ressurgência de Cabo Frio (Brasil) II. Primeiras observações sobre a estrutura física, química e biológica das águas da estação fixa (período 04/02 à 16/04/1973). Instituto de Pesquisas da Marinha 83: 1-11.

______. 1983. L'écologie du plancton dans la remontée de Cabo Frio (Brésil). Thèse Docteur d'État-Sciences. Université d'Aix Marseille II, 254p.

______. 1984. Analyse dês paramètres hidrobiologiques dans remontée de Cabo Frio, Brésil. Marine Biology 82: 259-276.

Valentin, J. L.; André, D. L. & Jacob, S. A. 1987. Hydrobiology in the Cabo Frio (Brazil) upwelling: two dimensional structure and variability during a wind cycle. Continental Shelf Research 7(1): 77-88.

Villaça, R. C. 1988. Le phytobenthos des biotopes sciaphiles dans la region d'uppwelling de Cabo Frio (Bresil). Thèse Docteur d'État-Sciences. Universite d'Aix de Marseille, 219p.

Wynne, M. J. 2005. A checklist of benthic marine algae of tropical and subtropical western Atlantic: first revision. Nova Hedwigia 129: 1-152.

Yoneshigue, Y. 1985. Taxonomie et ecologie des algues marines dans la region de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Bresil). Thèse Docteur d'État-Sciences. Université d'Aix Marseille II, 466p.

______; Boudouresque, C. F. & Figueireido, M. A. O. 1986. Flore marine de la région de Cabo Frio, État de Rio de Janeiro (Brésil). 5 – Sur *Boodlea composita* (Boodleaceae–Chlorophyta), *Dictyota pardalis* (Dictyotaceae–Phaeophyta) et *Lophosiphonia cristata* (Rhodomelaceae-Rhodophyta). Espèces nouvelles pour la cote brésilienne. Rickia 13: 17-27.

______ & Figueireido, M. A. O. 1983. Flore marine de la région de Cabo Frio (Brésil) 3. Ectocarpaceae (Phaeophyta) nouvelles pour la cote brésilienne. Vie Milieu 33(3/4): 181-190.

______ & Oliveira Filho, E. C. 1984. Algae from Cabo Frio upwelling área. 2. *Gelidiocolax pustulata* (Gelidiaceae, Rhodophyta): an usual new putative parasitic species. Journal of Phycology 20: 440-443.

______ & Valentin J. L. 1988. Comunidades algais fotófilas do infralitoral de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil. Gayana 45(1/4): 61-75.

______ & Villaça, R. C. 1986. Flora marinha da região de Cabo Frio (estado do Rio de Janeiro, Brasil). 6. *Pterosiphonia spinifera*, *Polysiphonia eastwoodae*, *P. flaccidissima*, *P. sphaerocarpa* e *Streblocladia corymbifera* (Rhodomelaceae, Rhodophyta). Novas ocorrências para a costa brasileira. Rickia 13: 97-111.

______ & Villaça, R. C. 1989. *Antithamnion tenuissimum* (Ceramiaceae, Rhodophyta) dans la région de Cabo Frio (État de Rio de Janeiro, Brésil). Première citation pour

l'Atlantique Sud. Cryptogamie Algologie 10(1): 325-335.

Yoneshigue-Valentin, Y.; Fujii, M. T. & Gurgel, C. F. D. 2003. *Osmundea lata* (M. Howe & W.R. Taylor) comb. nov. (Ceramiales, Rhodophyta) from the Brazilian south-eastern continental shelf. Phycologia 42(3): 301-307.

______; Gestinari, L. M. S. & Fernandes, D. R. P. 2006. Capítulo 2. Macroalgas. *In*: Lavrado, H. P. & Ignacio, B. L. (eds.). Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira. Série Livros n. 18. Museu Nacional, Rio de Janeiro. Pp. 67-105.

______ & Valentin, J. L. 1992. Macroalgae of the Cabo Frio. Upwelling region, Brazil: ordination of communities. *In*: Seeliger, U. (ed.). Coastal plant communities of Latin America. Academic Press, San Diego. Pp. 31-50.

Área de Proteção Ambiental de Massambaba, Rio de Janeiro: caracterização fitofisionômica e florística[1]

Dorothy Sue Dunn de Araujo[2], *Cyl Farney Catarino de Sá*[3], *Jorge Fontella-Pereira*[6], *Daniele Souza Garcia*[3,4], *Margot Valle Ferreira*[3,4], *Renata Jacomo Paixão*[3,4], *Silvana Marafon Schneider*[3,4] & *Viviane Stern Fonseca-Kruel*[3,5]

Resumo

(Área de Proteção Ambiental de Massambaba, Rio de Janeiro: caracterização fitofisionômica e florística) A Área de Proteção Ambiental (APA) de Massambaba, criada em 1986 e administrada pela FEEMA, abrange 76,3 km² de restingas, lagoas e morros baixos. Está situada nos municípios de Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo, em uma área de restinga constituída por um sistema de dois cordões arenosos, coberto em parte por um campo de dunas. A região de Cabo Frio possui um clima *sui generis* para o litoral sudeste, com menos de 900 mm anuais de pluviosidade. A diversidade florística desta região é a mais alta do litoral, constituindo um dos 14 Centros de Diversidade Vegetal no Brasil. São descritas 10 formações vegetais e 664 espécies de plantas vasculares distribuídas em 118 famílias. As famílias mais ricas em espécies são Leguminosae e Myrtaceae. Das formas de vida, as mais abundantes são as ervas (30%), seguido pelos arbustos (23%), árvores (21%), lianas (19%), epífitas (6%) e parasitas/saprófitas (1%). Esta unidade de conservação abriga diversas espécies ameaçadas de extinção.

Palavras-chave: unidade de conservação, restinga, Rio de Janeiro, formações, flora.

Abstract

(The Massambaba Environmental Protection Area: flora and vegetation) The Massambaba Environmental Protection Area was created in 1986 and is administered by the State Environmental Protection Agency (FEEMA). It has an area fo 76.3 km² of sandy coastal plains, lagoons and low hills in the municipalities of Saquarema, Araruama and Arraial do Cabo, Rio de Janeiro state. The coastal plain consists of two beach ridges and a dune field. The climate of the Cabo Frio region is unique in southeastern Brazil in that annual rainfall is only 900 mm, and floristic diversity is the highest in the coastal region. It is one of Brazil´s 14 Centers of Plant Diversity. Ten plant communities are described for this conservation unit and there are 664 species in 118 families on the list of vascular plants. Leguminosae and Myrtaceae are the most species-rich families. The most abundant life forms on the list are herbs (30%), followed by shrubs (23%), trees (21%), lianas (19%), epiphytes (6%) and parasites/saprophytes (1%). The conservation unit protects several endangered species.

Key words: conservation unit, sandy coastal plain, Brazil, vegetation types, flora.

Introdução

A Área de Proteção Ambiental (APA) de Massambaba, localizada na região de Cabo Frio, a leste da cidade do Rio de Janeiro, foi criada em 15 de dezembro de 1986 (Decreto No. 9529-C) com o objetivo de preservar uma flora e fauna muito singular do litoral brasileiro. É administrada pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA) e engloba diversas Zonas de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS), segundo o Plano Diretor, aprovado em 2001 (Deliberação CECA/CN no. 3972 – 16/01/2001). As ZPVS mais significativas dentro da APA estão localizadas nas áreas que, no decreto original (No. 9529-A e -B), eram designadas Reserva Ecológica de Jacarepiá e Reserva Ecológica de Massambaba (Atlas das unidades de

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.

[1]Trabalho financiado parcialmente pelo CNPq (Linhas de Ação em Botânica - 1990/92) e pela Fundação Boticário de Proteção à Natureza e Fundação MacArthur (1994/95)

[2]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Depto. Ecologia, IB, C.P. 68.020, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ.

[3]Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão, 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ.

[4]Bolsista do CNPq

[5]Bolsista da FAPERJ

[6]Depto. Botânica, Museu Nacional/UFRJ, Quinta da Boa Vista s/n, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

conservação da natureza do estado do Rio de Janeiro 2001), áreas estas "declaradas de utilidade pública para fins de desapropriação". Estas duas reservas nunca foram efetivamente criadas.

A APA de Massambaba está contida na íntegra dentro dos limites do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, um dos 14 Centros de Diversidade Vegetal (CDV) do Brasil que foram indicados pela comunidade científica e contemplados pelo IUCN/Smithsonian Institution na sua publicação de 1997 (Davis *et al.* 1997; Araujo 1997). O objetivo da indicação destes Centros é chamar atenção para os pontos do globo terrestre com alta diversidade vegetal, e ao mesmo tempo seriamente ameaçadas, com o intuito de preservar áreas com o maior número de espécies possível. Esta área também está elencada entre as "Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira" ou "Áreas Prioritárias para a Biodiversidade", e indicada nas classes de importância biológica e prioridade de ação como "extremamente alta" (MMA/Portaria N° 9 de 23/01/2007).

O levantamento da flora da restinga de Massambaba teve início em 1983, no município de Saquarema, principalmente na antiga Fazenda Ipitangas. As coletas intensificaram-se em 1985 com a proposta da FEEMA de criar uma unidade de conservação na região, e a área de enfoque foi ampliada para incluir toda a extensão da restinga, da Barra de Saquarema até Praia Grande, em Arraial do Cabo. Em abril de 1990, teve início o Projeto Restinga (Convênio Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/FEEMA) dentro das Linhas de Ação em Botânica do CNPq, e em 1994, o Projeto passou a receber apoio da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, o que deu grande impulso aos estudos dentre da APA de Massambaba. Este apoio foi fundamental para o desenvolvimento de vários trabalhos na região, estimulando a formação de recursos humanos (e.g., Freitas 1990/92; Sarahyba 1993; Sá 1993; Almeida & Araujo 1997) e contribuindo para o conhecimento da flora da região (Araujo *et al.* 1998a). Atualmente, vêm sendo desenvolvidos na área pesquisas sobre florística e estrutura das comunidades, taxonomia de diversas famílias botânicas, etnobotânica das comunidades de pescadores de Arraial do Cabo, e estudos ornitológicos sobre espécies ameaçadas de extinção.

Neste trabalho, o objetivo foi apresentar uma descrição preliminar das comunidades vegetais e também, uma listagem da flora encontrada nesta unidade de conservação junto com o hábito e a formação onde cada espécie ocorre.

Material e Métodos

A lista de espécies teve início a partir dos trabalhos de campo realizados entre 1994 e 1996 e também a partir de coletas realizadas principalmente pelos dois primeiros autores em anos anteriores. Nos últimos 10 anos, tem sido realizadas coletas esporádicas que também constam da lista.

As angiospermas foram classificadas de acordo com APG II (2003), e a inclusão dos gêneros nas famílias foi baseada em Souza & Lorenzi (2005). As Pteridophytas seguem Santos (2007).

As comunidades foram classificadas de acordo com Silva & Britez (2005) e Menezes & Araujo (2005), com modificações.

As formações citadas na Tabela 1 são: 1 – psamófila reptante; 2 – arbustiva fechada pós-praia; 3 – arbustiva aberta não inundável (fácies baixa); 4 – herbácea aberta inundável; 5 – arbustiva aberta não inundável (fácies alta); 6 – arbustiva aberta inundável; 7 – florestal não inundável; 8 – florestal inundada; 9 – florestal inundável; 10 – herbácea-arbustiva salina. O número 11 significa "áreas perturbadas" e 7c indica "clareira ou borda de mata". As siglas dos coletores são: AA – André Amorim; AAB – Ana Angélica Barros; AFV – Ângela Vaz; AQL – Adriana Quintela Lobão; CF – Cyl Farney; DA – Dorothy Araujo; FR – Maria de Fátima Freitas; HC – Haroldo C. Lima; EL – E.Landolt.; GVS – Genise Somner; JF – Jorge Fontella-Periera; LSS – Luis Sergio Sarahyba; MG – Mário Gomes; MGS –

Marcelo Guerra; MP – Miriam Pereira; MV – Margot Valle; RLE – Roberto L. Esteves; RP – Renata Paixão; TF – Talita Fontoura; TW – Tânia Wendt; VS – Viviane S. Fonseca-Kruel.

O levantamento de algumas formações foi mais intensivo que de outras. Desta maneira, a floresta não inundável (n. 7 na Tabela 1) foi intensivamente investigada (Sá & Araujo 2009, neste volume) enquanto as outras duas forestas (n. 8 e 9), que são formações menos frequentes na área, como também é a arbustiva aberta inundável, tiveram um número reduzido de espécies listadas.

Caracterização geográfica regional

A região de Cabo Frio, no contexto deste trabalho, é definda pelos limites do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio (Araujo 1997; Bohrer *et al.* 2009, neste volume). Possui uma área de aproximadamente 1500 km² e está localizada entre as coordenadas 22°30'-23°S e 41°52'-42°42'W, com altitudes que variam desde o nível do mar até ca. 500 m (Fig. 1). Em termos fisiográficos, nesta região predominam as planícies arenosas costeiras, depósitos aluviais, lagunas, e morros baixos das penínsulas de Búzios e Cabo Frio (apenas 10% da área está acima de 100 m de altitude). Duas lagunas dominam a paisagem do trecho meridional da região: a de Saquarema, com uma área de 23 km² e a de Araruama, hipersalina, com ca. 200 km² de superfície (Muehe 1994).

A restinga de Massambaba com 48 km de extensão tem início na barra da Lagoa de Saquarema, no município do mesmo nome, e termina no Morro ou Pontal do Atalaia, no município de Arraial do Cabo. O ponto mais estreito da restinga tem 300 m, enquanto o ponto mais largo possue ca. 6000 m de largura. Três esporões arenosos penetram na Lagoa de Araruama, resultado da circulação e do transporte de sedimentos no interior da laguna; estes são ancorados nos cordões arenosos de origem marinha (Muehe 1994).

Esta restinga apresenta um sistema duplo de cordões composto por dois corpos arenosos paralelos, de idades diferentes, separados por uma faixa de relevo mais baixo. Na extremidade oriental da restinga, o cordão mais antigo é interrompido, e o cordão frontal passa a ser a única barreira entre a laguna e o oceano (Muehe 1994). O cordão mais antigo é coberto por um campo de dunas, de orientação nordeste-sudoeste, na sua extremidade oriental.
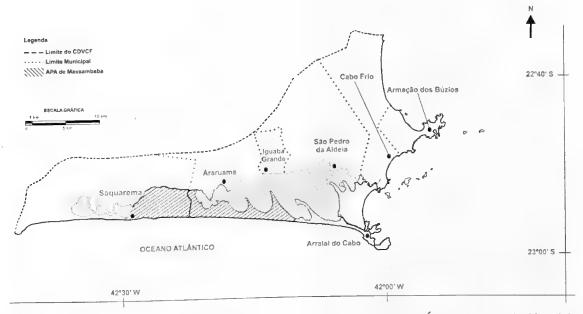
Figura 1 – Mapa do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, com localização da Área de Proteção Ambiental de Massambaba, RJ.

A evolução paleogeomorfológica da lagoa de Araruama e da restinga de Massambaba foi exaustivamente tratada por Turcq *et al.* (1999).

O clima da região do CDV de Cabo Frio (CDVCF) é constituído por dois tipos distintos: no extremo ocidental, é classificado no sistema de Köppen como Aw, ou seja, tropical com chuvas de verão e secas de inverno (Barbieri 1984); no extremo oriental, é classificado como BSh, uma variação do clima semi-árido quente de Köppen (Barbieri 1997). As isoietas anuais de pluviosidade do litoral entre Saquarema e Cabo Frio revelam uma diminuição gradativa de pluviosidade em direção a Cabo Frio a partir do divisor da Serra de Mato Grosso (Barbieri 1975; Fig. 2). O clima da região é considerado *sui generis* para o litoral sudeste brasileiro (ver mais detalhes sobre o clima da região de Cabo Frio em Bohrer *et al.* 2009).

A cobertura vegetal da região de Cabo Frio aparentemente está condicionada pela história paleoevolutiva e pelo clima atual. Segundo Ab'Saber (1974), é um remanescente de uma vegetação existente durante os períodos glaciais do pleistoceno, mais secos e mais frios. Atualmente abriga dois grandes tipos florestais: a floresta ombrófila densa, que predomina nas regiões montanhosas situadas no município de Saquarema até 700 m de altitude na Serra de Mato Grosso, onde chove mais, e a floresta estacional semidecidual, predominante nas áreas de planície de sedimentos colúvio-aluviais e nas colinas e maciços costeiros interiores ao norte da Lagoa de Araruama e entre a Ilha de Cabo Frio e Armação dos Búzios (Sá 2006). Nas planícies arenosas quaternárias de origem marinha, encontram-se alguns remanescentes de floresta de restinga, e nestas planícies e também nas dunas, diversas fisionomias arbustivas e herbáceas. Outros tipos de vegetação encontrados na região incluem os manguezais, as formações arbustivas dos morros litorâneos a beira mar, as formações herbáceas salinas e de água doce.

No CDV de Cabo Frio, a grande diversidade de habitats, associada à história geomorfológica da região e ao clima mais seco, deu origem a uma alta diversidade florística (Araujo 1997), com 1184 espécies de angiospermas registradas até o momento (Sá 2006). Esta região é muito mais rica em espécies que outras áreas de restinga da costa fluminense, mesmo sendo uma área relativamente menor (Araújo & Maciel 1998). Também exibe o maior número de espécies endêmicas às restingas (26 do total de 36 conhecidas para as restingas fluminenses – Araujo 2000).

Caracterização geográfica da APA

A APA de Massambaba possui uma área de 76,3 km^2 e está situada nos municípios de Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo (aproximadamente 22°56´S). Sua maior extensão está na direção leste/oeste (26 km de praia), tendo início na Barra de Saquarema, e terminando próxima a localidade chamada Figueira, às margens da enseada das Gaivotas, na Lagoa de Araruama. Estão incluídos na APA dois cordões arenosos que separam as lagunas maiores de Jacarepiá e Araruama do mar, incluindo os esporões que penetram nesta última. Uma série de lagunas menores (*e.g.*, Pernambuca, "brejo" do Espinho) estão localizadas entre o reverso do cordão frontal e a frente do cordão mais interiorizado, estas totalmente isoladas de qualquer aporte fluvial (Muehe & Valentini 1998). Na extremidade ocidental, mais afastado do mar em direção ao continente, a topografia deixa de ser plana, encontrando-se pequenas colinas litorâneas de 30 a 50 m de altura.

Nos esporões, encontram-se áreas baixas e alagadiças (Brejo dos Mosquitos, Brejo Grande). Nestas terras baixas e também ao redor de algumas lagoas são encontradas extensas áreas de salinas. No campo de dunas situado entre o Brejo do Espinho e a extemidade oriental da APA, as altitudes acima do nível do mar são mais elevadas do que no trecho ocidental da restinga, atingindo 26 m em alguns pontos.

Perfis topográficos de partes distintas da restinga de Massambaba (Muehe 1994) demonstram claramente as diferenças em relevo das duas extremidades da APA. Na extremidade ocidental, estão presentes o cordão frontal e o mais interiorizado, este último apresentando uma face relativamente íngreme na vertente voltado para o mar. Mais para o leste, o perfil mostra apenas o
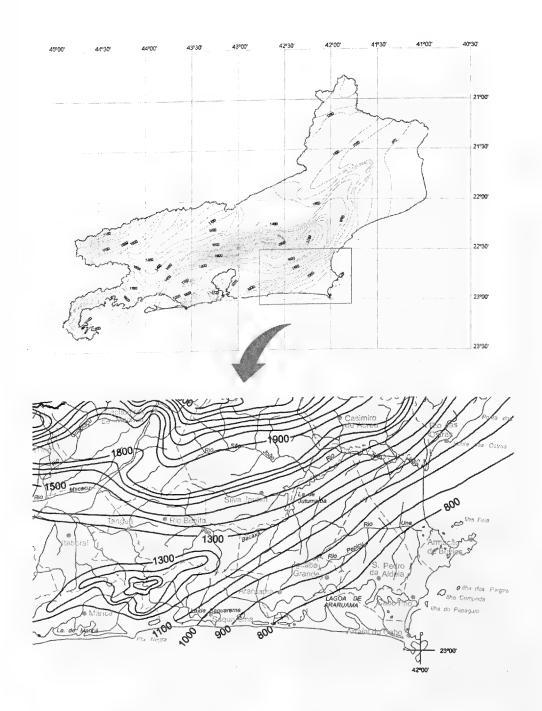
Figura 2 – Isoietas de precipitação na porção leste do estado do Rio de Janeiro onde está situado o Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio. Fonte: CPRM 2001 (modificado).

cordão frontal, pois o cordão mais antigo termina entre as enseadas da Figueira e da Gaivota, e o relevo é mais irregular, devido a presença de dunas, resultado dos ventos fortes e constantes neste trecho.

Resultados e Discussão

A cobertura vegetal da APA de Massambaba é muito influenciada pela topografia, distância do mar e grau de interferência humana. Os trechos mais bem preservados estão localizados sobre sedimentos quaternários (nas restingas), dentro dos limites das zonas de preservação da vida silvestre. Até o momento foram identificadas 10 formações vegetais para as áreas de restinga: psamófila reptante, arbustiva fechada pós-praia, arbustiva aberta não inundável (fácies baixa), herbácea aberta inundavel, arbustiva aberta não inundável (fácies alta), arbustiva aberta inundável, florestal não inundável, florestal inundada; florestal inundável, e herbácea-arbustiva salina, nos terrenos salinos. As espécies que ocorrem em áreas perturbadas tambem são identificadas. As formações estão descritas a seguir:

1. Formação psamófila reptante

Situada no cordão frontal, na face voltada para o mar, ou em áreas de dunas ativas, onde a movimentação de areia é frequente, seja pela erosão das marés de tempestade (no primeiro caso) ou pelos ventos (no segundo), esta comunidade é formada principalmente por espécies estoloníferas, adaptadas às rigorosas condições deste ambiente. É uma vegetação esparsa, com 42% do substrato totalmente desprovido de cobertura vegetal e 26% cobertos por detritos (Almeida & Araujo 1997). Na faixa mais próxima às areias desnudas da parte superior da praia, a espécie que domina é *Blutaparon portulacoides*, enquanto mais afastado da praia, em área lavada pelas ondas muito raramente, a riqueza florística aumenta e as espécies mais importantes são *Ipomoea imperati* e *Sporobolus virginicus* (Almeida & Araujo 1997), junto a *Panicum racemosum, Remirea maritima, Ipomoea pes-caprae, Canavalia rosea* e *Alternanthera maritima*. A largura desta formação varia dependendo do perfil da praia e do terreno contíguo, a exposição às correntezas e embate das ondas, e o grau de influência antrópica no local (passagem de veículos, pastoreio de animais, etc.). Uma espécie arbustiva (*Sophora tomentosa*) é frequente na transição para a comunidade contígua.

Foram encontradas 17 espécies nesta formação (Tab. 1), que é encontrada ao longo de toda a linha da praia da APA e também em algumas áreas de dunas frontais.

2. Formação arbustiva fechada pós-praia

Em paisagens mais bem preservadas ao longo da crista do cordão frontal da restinga, contígua a formação descrita acima, encontra-se uma vegetação fechada com até 2–3 m de altura constituída de arbustos muito ramificados, às vezes semi-escandentes, comumente com espinhos ou com os ramos pontiagudos, que formam uma barreira praticamente impenetrável. O estrato lenhoso forma um dossel denso, de maneira que pouca luz penetra até o substrato, onde ocorrem esparsos indivíduos herbáceos. Entretanto nas áreas onde o dossel permite maior entrada de luz provocada por espécies decíduas (*e.g. Chloroleucon tortum*) ou por eventuais clareiras, populações de espécies heliófilas podem se estabelecer. Comum nesta formação na parte densa e frontal à praia pode-se visualizar indivíduos de *Jacquinia armillaris* e *Schinus terebinthifolius*, além de indivíduos de *Bromelia antiacantha*, *Sideroxylon obtusifolium* e *Eugenia uniflora* além de *Scutia arenicola* e *Cordiera obtusa*. Mais afastado da linha da praia, já na vertente do cordão voltado para o continente, é comum encontrar muitos indivíduos de *Zollernia glabra*. Os galhos expostos desta vegetação sofrem ação dos ventos, o que propicia ao dossel um aspecto de "penteado" formando copas descontínuas e entrelaçadas com as de outras espécies, principalmente na crista desse cordão e nas áreas frontais.

Esta formação é encontrada principalmente na parte central da restinga, de acesso mais difícil e, consequentemente, sofre menos pressão antrópica. Onde já foi removida esta vegetação, a tendência é das espécies estoloníferas da

formação psamófila reptante invadir estas áreas. Foram encontradas 37 espécies nesta formação (Tab. 1).

3. Formação arbustiva aberta não inundável (fácies baixa)

Localizada na vertente do cordão externo voltado para a depressão intercordões, e também podendo ser encontrada em áreas do cordão interno que sofrem queimadas frequentes, esta formação é totalmente dominada pela palmeira acaule *Allagoptera arenaria* (Almeida & Araujo 1997). A cobertura vegetal é 61% e o espaço de areia aberta sem vegetação é de 39%. Esta vegetação apresenta um dossel baixo, não ultrapassando de 1 m de altura, muito uniforme, constituído basicamente das folhas de *A. arenaria*. As espécies herbáceas mais comuns são *Neoregelia cruenta*, *Diodella radula*, *Paspalum arenarium*, entre outras (Almeida & Araujo 1997). Alguns arbustos crescem espalhados entre os guriris, como *Guapira pernambucensis*, *Erythroxylum ovalifolium*, *Eugenia rotundifolia*, *Inga maritima*, *Schinus terebinthifolius* e *Neomitranthes obscura* (Sá 1992).

Esta formação, onde foram encontradas 43 espécies (Tab. 1), é encontrada ao longo de todo o cordão externo da APA, em áreas degradadas, especialmente na extremidade ocidental da restinga, e também fora da APA na região da Enseada de Tucuns.

4. Formação herbácea aberta inundável

Na depressão intercordões, em trechos já bastante colmatados que sofrem variação anual do nível do lençol freático, e também em faixas de largura variável nas margens das lagoas, ocorre uma formação herbácea graminóide cuja composição florística varia de acordo com a variação do nível d'água e sua disponibilidade no solo (Sá 1992). Nos poucos lugares onde há água permanente, desenvolve-se uma vegetação aquática com *Nymphaea* sp., *Nymphoides indica*, *Typha domingensis*, entre outras, enquanto nos lugares mais secos, dominam gramíneas e ciperáceas (*e.g.*, *Cladium jamaicense*, *Rhynchospora holoschoenoides*), *Blechnum serrulatum*, além de outras plantas típicas de área úmidas (*e.g.*, *Utiricularia tricolor*, *Laurembergia tetrandra*, *Burmannia capitata*). Na transição entre as depressões e as partes mais altas dos cordões, é comum encontrar *Cuphea flava*, extensas áreas homogêneas cobertas por *Blechnum serrulatum*, e com menos freqüência, diversas plantas lenhosas de baixo porte.

Esta formação é encontrada ao longo de todas as depressões intercordões da APA, exceto em áreas permanentemente inundadas (lagoas) e nas margens das lagoas maiores (*e.g.*, Jacarepiá) onde há uma variação maior no nível da inundação (Barros 2009, neste volume). Foram encontradas 80 espécies nesta vegetação herbácea inundável.

5. Formação arbustiva aberta não inundável (fácies alta)

Na extremidade oriental da APA, onde a maior parte do cordão interno é coberta por um extenso campo de dunas fixas, o relevo é muito variado constituído por dunas altas e baixas, muitas sem orientação definidas, o que diversifica sobremaneira o ambiente. Encontra-se aqui uma vegetação arbustiva formada por moitas de diversos tamanhos, com até 5 m de altura e com cobertura relativamente esparsa de plantas herbáceas ou subarbustivas entre as moitas. Das espécies lenhosas, as mais comuns são: *Couepia ovalifolia*, *Maytenus obtusifolia*, *Myrsine parvifolia* e *Erythroxylum ovalifolium*. Comuns em cima das moitas são trepadeiras como *Mandevilla moricandiana* e *Paullinia weinmanniaefolia*, orquídeas como *Epidendrum denticulatum* e *Encyclia oncidioides*, e nos troncos como epífita, *Microgramma vacciniifolia*. No estrato herbáceo nas moitas, a presença de aráceas é marcante, especialmente *Philodendron corcovadense* e *Anthurium maricense*. Nos espaços entre moitas, uma das espécies mais notáveis e que caracteriza a vegetação é *Panicum trinii*, uma gramínea que forma touceiras robustas, cuja tendência é morrer do centro para

fora, deixando muitas vezes um círculo perfeito da parte viva da planta. Outras espécies herbáceas comuns são os cactos, *Cereus fernambucensis* e *Pilosocereus arrabidae*, *Sebastiania brasiliensis* e *Evolvulus genistoides*. Em pequenos baixios entre as dunas altas, o lençol freático está próximo da superfície, e nestes lugares, desenvolvem-se pequenas manchas da formação arbustiva aberta inundável.

Esta formação é encontrada na parte oriental da APA, no campo de dunas, onde foram encontradas 124 espécies (Tab. 1). Na parte ocidental, em áreas onde a floresta foi destruída há bastante tempo, encontra-se uma vegetação arbustiva aberta porém com outras espécies dominantes.

6. Formação arbustiva aberta inundável

Em diversos trechos da APA, em manchas pequenas de formato irregular, porém sempre onde o lençol freático está relativamente próximo à superfície, é encontrada uma formação arbustiva em moitas, com indivíduos de até 5 m de altura, sendo as moitas intercaladas por uma vegetação mais baixa, às vezes até graminóide. Nas moitas *Humiria balsamifera* é frequente, junto com *Pera glabrata*, *Ocotea pulchella*, e *Ilex paraguariensis*. Nas áreas entre moitas ocorre com maior frequencia *Marcetia taxifolia*. Em lugares topograficamente mais baixos desta formação, a vegetação arbustiva é dominada por *Bonnetia stricta*, e no estrato herbácea ocorre muitas vezes *Lagenocarpus rigidus*.

Esta formação é comumente encontrada na parte oriental da APA, nos baixios entre as dunas, porém ainda existem pequenas manchas na parte ocidental, próximo a Lagoa de Jacarepiá. Foram poucas as espécies levantadas nesta formação (21), que certamente possui uma riqueza muito mais alta (Tab. 1), necessitando um esforço maior de coleta.

7. Formação florestal não inundável

Localizada no cordão interno em solos bem drenados, o estrato arbóreo desta floresta atinge em média cerca de 8 m de altura, e algumas emergentes atingem de 20 a 25 m. As espécies arbóreas de grande porte mais importantes na estrutura são *Pterocarpus rohrii, Pseudopiptadenia contorta, Guapira opposita, Alseis involuta, Simaba cuneata*, entre outras. Raízes tabulares ocorrem em algumas espécies (*Eriotheca pentaphylla, Couepia schottii*) que fisionomicamente se destacam no interior da floresta. A espécie que domina a estrutura da floresta como um todo, *Algernonia obovata*, não é a árvore de maior porte na mata (ver descrição mais detalhada da floresta em Sá & Araujo 2009, neste volume).

O estrato arbustivo desta floresta não ultrapassa 5 m de altura, sendo muito variável em densidade e altura dependendo das aberturas no dossel da mata. Nas partes mais sombreadas da mata são comuns *Pavonia alnifolia, Sorocea hilarii, Quararibea turbinata* e *Tabernaemontana flavicans*.

O estrato herbáceo é denso em certos pontos, pela abundante ocorrência principalmente de *Raddia brasiliensis* e também de populações adensadas de bromélias como *Bromelia antiacantha, Nidularium rosulatum* e *Billbergia amoena*.

Epífitas são muito esparsas no sub-bosque e no dossel, entretanto, alguns indivíduos são densamente cobertos desde a base até a copa. Bromeliaceae, Orchidaceae, Cactaceae e Araceae são as famílias mais representativas. (Fontoura *et al*. 2009, neste volume).

As lianas e arbustos escandentes, espinescentes ou não, são formas de vida muito características nesta floresta. Lianas frequentemente encontradas são *Smilax hilariana, Chondrodendrum platiphyllum.*, *Dioscorea* sp., bem como diversas espécies de Sapindaceae e Malpighiaceae.

O levantamento desta floresta foi o mais intensivo realizado na APA de Massambaba, tendo como resultado um total de 337 espécies ocorrentes na mata mais bem preservada, e mais 36 espécies encontradas em clareiras e nas bordas da mata (7c na Tab. 1). Destas últimas, são comuns os arbustos *Trema*

micrantha e *Aegiphila sellowiana* e as trepadeiras *Leucaster caniflorus, Trigonia eriosperma* e *Paullinia weinmanniaefolia*.

Esta floresta não inundável é o único remanescente encontrado na APA de Massambaba, e um dos poucos que ainda sobrevivem nas restingas do estado do Rio de Janeiro.

8. Formação florestal inundada

Localizada nas margens da lagoa de Jacarepiá, em uma pequena mancha remanescente, esta mata é inundada durante 10 meses do ano (F.Scarano, com. pes.). O dossel não ultrapassa de 10 m de altura, e, aparentemente, tem baixa riqueza de espécies. A árvore dominante é *Tabebuia cassinoides*, sendo encontrado também *Ficus organensis* e na orla *Alchornia triplinervia* e *Annona glabra*. No estrato herbáceo, *Acrostichum danaefolium* forma populações densas. Esta formação foi pouco explorada (apenas 11 espécies na lista da tabela 1), necessitando um esforço maior de coleta.

9. Formação florestal inundável

As manchas remanescentes desta formação são escassas an APA de Massambaba, sendo encontradas na depressão intercordões e nos baixios entre dunas, como também nas margens das lagoas. O substrato é encharcado na época de maior pluviosidade. É formada por árvores com até 12 m de altura, algumas com raízes escoras, destacando-se na fisionomia muitas vezes a figueira *Ficus organensis* e a palmeira *Syagrus romanzoffiana*. O estrato herbáceo desta floresta tem uma grande riqueza de pteridófitas, como, por exemplo, *Nephrolepis biserrata* e *Thelypteris dentata* (Santos 2007). Esta formação foi pouco explorada (apenas 25 espécies na lista da tabela 1).

10. Formação herbácea/arbustiva salina

De ocorrência muito restrita na APA, tendo sido encontrado apenas nos esporões (Ponta das Marrecas) onde o terreno é baixo (às vezes, antigos leitos de pequenas lagoas). É constituída por arbustos esparsos no meio de um estrato herbáceo, onde *Conocarpus erectus, Salicornia gaudichaudiana* e *Sesuvium portulacastrum* são comuns.

De modo geral, com exceção da formação herbácea/arbustiva salina, que geralmente não é incluída como uma comunidade típica de restinga, as outras nove formações ocorrem e já foram descritas para outras restingas no estado do Rio de Janeiro (*e.g.*, Araujo *et al.* 1998b; Menezes & Araujo 2005). Entretanto, deve ser abordada com cautela a citação de equivalência estrutural entre algumas formações, como a arbustiva aberta não inundável (fácies alta) aqui identificada. Fisionomicamente, esta seria uma formação equivalente à arbustiva aberta de *Clusia*, descrita para o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PNRJ), no norte fluminense (Araujo *et al.* 1998b). Porém, na APA de Massambaba, as moitas desta formação são estruturalmente distintas, não tendo como dominante a *Clusia hilariana*, espécie central de grande parte das moitas no PNRJ e considerada uma das principais plantas facilitadoras para o estabelecimento de outras espécies (Scarano 2002). Na APA de Massambaba, está presente outra espécie deste gênero (*Clusia fluminensis*), porém aparentemente não exerce o mesmo papel da sua congênere no PNRJ, nem é facilmente percebido qual seria a espécie nesta restinga que teria este papel. Desta maneira, embora as classificações fisionômicas de comunidades de restinga ao longo do litoral brasileiro irão facilitar comparações diversas entre elas, não podemos partir do princípio de que as características funcionais das espécies são as mesmas em formações fisionomicamente equivalentes.

Análise florística

A listagem das plantas vasculares que ocorrem na APA de Massambaba está constituída por 664 espécies distribuídas em 118 famílias (Tab. 1). São 641 espécies de angiospermas e 23 de pteridófitas. Em relação às angiospermas, a APA de Massambaba abriga cerca de 63% das espécies que foram listadas para as restingas fluminenses por

Araújo (2000). As famílias com maior número de espécies são: Fabaceae (54), Myrtaceae (37), Asteraceae e Rubiaceae (29), Orchidaceae e Poaceae (28), Bromeliaceae (26), Apocynaceae (24), Euphorbiaceae (23), Sapindaceae (17), Bignoniaceae e Cyperaceae (15). Estas 12 famílias contem a metade das espécies (49%) listadas para a APA de Massambaba e são as mesmas famílias que demonstram alta riqueza de espécies nas restingas fluminenses como um todo (Araujo 2000). Mais da metade das famílias (52%) são representadas por apenas 1 ou 2 espécies.

Das 664 espécies listadas para a APA de Massambaba, cerca de 30% são ervas, 23% arbustos, 21% árvores, 19% lianas, 6% epífitas e 1% parasitas/saprófitas. Em comparação com as formas de vida das restingas fluminenses (Araujo 2000), esta área tem uma porcentagem um pouco mais alta de ervas, o que reflete a predominância de formações abertas que são favorecidas pela grande área de dunas ativas na parte oriental da restinga de Massambaba.

O setor das restingas fluminenses conhecido como Cabo Frio (Araujo 2000), onde está inserida a APA de Massambaba, estende-se de Armação dos Búzios até Jaconé. É a mais rica em espécies de todo o litoral fluminense, pois apesar de possuir uma área relativamente pequena (apenas 12% da área total de restingas do estado), abriga 62% das espécies (Araujo & Maciel 1998). A alta riqueza desta APA com seus 76,3 km^2 pode ser constatada quando se compara com a maior unidade de conservação de restingas no estado do Rio de Janeiro, o PNRJ com uma área duas vezes maior (148 km^2), mas com um número menor de espécies de plantas vasculares listadas até hoje (586) mesmo tendo tido um esforço maior de coleta (Costa & Dias 2001).

A APA de Massambaba abriga pelo menos 12 espécies endêmicas às restingas fluminenses e mais 14 espécies que ocorrem somente nas restingas e na mata atlântica do Estado. Das espécies consideradas ameaçadas pela Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (www.biodiversitas.org.br), são encontradas na APA de Massambaba diversas na categoria Vulnerável (*e.g.*, *Melocactus violaceus*, *Banisteriopsis sellowiana*, *Pavonia alnifolia*, *Odontocarya vitis*, *Mollinedia glabra*) cinco na categoria Em Perigo (*Caesalpinia echinata*, *Ditassa maricaensis*, *Gonolobus dorothyanus*, *Nidularium rosulatum*, *Plinia ilhensis)* e uma considerada Criticamente em Perigo (*Vriesea sucrei*).

Espécies novas para a ciência tem sido descritas para esta região, principalmente na floresta não inundável de Jacarepiá onde se destacam: *Serjania fluminensis* (Acevedo-Rodriguez 1987), *Passiflora farneyi* (Pessoa & Cervi 1992) e *Bauhinia microstachya* var. *massambabensis* (Vaz 1993).

Dos 3.277 ha de vegetação remanescente na restinga de Massambaba, estimadas através de imagens de satélite, cerca de 2.833 ha ainda estão livres de quaisquer perturbações (Rocha *et al.* 2007). A beleza cênica da região e as praias tem fomentado uma especulação imobiliária devastadora e sem precedentes neste setor do litoral. Trechos indicados como de alto risco de ocupação (Muehe 1994), como o compreendido entre Itaúna e Lagoa Vermelha, vem sendo aos poucos ocupados. Também as áreas ocupadas anteriormente pela tradicional atividade salineira vem dando espaço a implantação de loteamentos e promovendo adensamentos populacionais nas áreas mais bem conservadas, cujo fluxo populacional é oriundo em grande parte de regiões metropolitanas. Esse novo contingente populacional, sem tradição com a cultura local e desconhecendo os recursos e as formas de uso, exercem pressão deletéria sobre recursos bióticos e abióticos agravando a conservação dessas áreas.

A riqueza florística demonstrada para esta região e a existência de formações vegetais não comuns no litoral fluminense, além de espécies consideradas criticamente em perigo de extinção, urgem ação na parte dos órgãos estaduais responsáveis de implantação de uma infra-estrutura adequada para presevar este valioso patrimônio natural.

Tabela 1 – Lista das espécies de plantas vasculares da Área de Proteção Ambiental de Massambaba, com material testemunho, hábito e formação onde é encontrada. ARV=árvore; ARB= arbusto; TRE=trepadeira; ERV=erva; PAR=parasita; SAP=saprófita; t=terrestre; e=epífita; a=aquática. As siglas das 10 formações e dos coletores estão no texto; *tipo coletado na restinga de Massambaba.

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
ACANTHACEAE	*Justicia brasiliana* Roth	CF 708; DA 8694	ERVt	3, 7
	Justicia cydoniifolia (Nees) Lindau	CF 2427	ERVt	7, 7c
	Pseuderanthemum detruncatum (Mart. *ex* Nees) Radlk.	CF 1163; DA 9470	ERVt	7
	Ruellia aff. *silvaccola* Mart. *ex* Nees	CF 1495; DA 10027	ERVt	7
	Thunbergia alata Bojer *ex* Sims	VS 61	TRE	11
ACHARIACEAE	*Carpotroche brasiliensis* (Raddi) Endl.	CF 3199	ARV	7
AGAVACEAE	*Herreria glaziovii* Lecomte	DA 9297	TRE	7
AIZOACEAE	*Sesuvium portulacastrum L.*	DA 6864	ERVt	10
AMARANTHACEAE	*Alternanthera littoralis* var. *maritima* (Mart.) Pedersen	JF 3100	ERVt	1
	Blutaparon portulacoides (A.St.-Hil.) Mears	JF 2995; VS 79	ERVt	1, 10
	Gomphrena celosioides Mart.	VS 150	ERVt	7c; 11
	Gomphrena vaga Mart.	DA 9455	TRE	5
	Pfaffia paniculata (Mart.) Kuntze	JF 3102	ERVt	7c
	Salicornia gaudichaudiana Moq.	MV 114; DA 2352	ERVt	10
AMARYLLIDACEAE	*Hippeastrum* sp.	AFV 487	ERVt	7
ANACARDIACEAE	*Anacardium occidentale* L.	JF 3159	ARV	11
	Astronium graveolens Jacq.	CF 3194	ARV	7
	Lithraea brasiliensis Marchand	DA 9913	ARB	2, 3
	Schinus terebinthifolius Raddi	JF 3059; VS 85	ARB	2,3,11
	Spondias venulosa Mart. *ex* Engl.	CF 3249; DA 9985	ARV	7
	Tapirira guianensis Aubl.	CF 2215; DA 7252	ARV	3,5,7
ANNONACEAE	*Annona acutiflora* Mart.	DA 7256	ARB	7c
	Annona glabra L.	DA 9755	ARV	8,9
	Duguetia sessilis (Vell.) Maas	CF 3196; DA 7266	ARV	7
	Oxandra nitida R.E.Fr.	CF 3247	ARV	7
APOCYNACEAE	*Aspidosperma cylindrocarpon* Müll. Arg.	CF 3215	ARV	7
	Aspidosperma parvifolium A.DC.	CF 3193	ARV	7
	Catharanthus roseus (L.) G.Don	VS 180	ERVt	11
	Condylocarpon sp.	DA 9483	TRE	7
	Ditassa banksii Schult.	DA 5295; JF 3179	TRE	3, 5
	Ditassa burchellii Hook. & Arn.	DA 5106	TRE	5
	Ditassa guilleminiana Decne.	CF 2291; DA 9481	TRE	7
	Ditassa maricaensis Fontella & E.A.Schwarz	DA 5308; JF 3155	TRE	5
	Forsteronia cordata (Müll.Arg.) Woodson	DA 5667	TRE	2, 5
	Gonolobus dorothyanus Fontella & E.A.Schwarz	DA 9954	TRE	7c
	Mandevilla funiformis (Vell.) K. Schum.	AA 72	TRE	5

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Mandevilla moricandiana (A.DC.) Woodson	CF 1274; DA 5051	TRE	5
	Marsdenia hilariana var. *macieliana* Fontella & Paixão	DA 8063	TRE	7
	Orthosia arenosa Decne	JF 3110; DA 9659	TRE	7
	Oxypetalum alpinum (Vell.) Fontella & E.A.Schwarz	DA 9873; JF 3207	TRE	4
	Oxypetalum banksii Schult. ssp. *banksii*	DA 2127; VS 161	TRE	5
	Oxypetalum banksii ssp. *corymbiferum* (E.Fourn.) Fontella & Valente	DA 5043; JF 3031	TRE	1, 2
	Peplonia asteria (Vell.) Fontella & E.A.Schwarz	DA 9593; JF 3128	TRE	5
	Peplonia axillaris (Vell.) Fontella & Rapini	DA 7411	TRE	4
	Prestonia coalita (Vell.) Woodson	CF 2232; DA 9304	TRE	7
	Skytanthus hancorniaefolius Miers	CF 3291	TRE	7
	Tabernaemontana flavicans Willd. *ex* Roem. & Schult.	CF 3725; DA 8062	ARB	7
	Tabernaemontana laeta Mart.	CF 3254; DA 9666	ARV	7, 7c
	Temnadenia odorifera (Vell.) J.F.Morales	DA 9656, MP 132	TRE	5, 7
AQUIFOLIACEAE	*Ilex amara* (Vell.) Loes.	DA 9756	ARB	8
	Ilex paraguariensis A.St.-Hil.	CF 2224	ARB	6
ARACEAE	*Anthurium coriaceum* (Graham) G.Don	TF 204; DA 10802	ERVe	7
	Anthurium harrisii (Graham) G.Don	TF 205; DA 9921	ERVe	7
	Anthurium maricense Nadruz & Mayo	DA 9638; JF 3089	ERVt	5, 6
	Philodendron corcovadense Kunth	DA 5109	ERVt	5
	Philodendron pedatum (Hook.) Kunth	TF 211	ERVe	7
	Wolffiella neotropica Landolt	EL 198	ERVa	4
ARECACEAE	*Allagoptera arenaria* (Gomes) Kuntze	CF 495	ARB	2,3,5
	Bactris setosa Mart.	CF 1258; DA 8553	ARB	4, 7
	Bactris vulgaris Barb.Rodr.	DA 9645	ARV	7
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	DA s/no.	ARV	9
ARISTOLOCHIACEAE	*Aristolochia pubescens* Willd. *ex* Duch.	CF 3163	TRE	7c
ASTERACEAE	*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.	CF 334; JF 3114	ERVt	1, 11
	Baccharis myriocephala DC.	VS 213	ERVt	4
	Baccharis serrulata (Lam.) Pers.	RLE 2148	ERVt	7c
	Baccharis trinervis (Lam.) Pers.	DA 9623	TRE	7c
	Barrosoa betonicaeformis (DC.) R.M.King. & H.Rob.	DA 9875; JF 3121	ARB	4
	Chromolaena odorata (L.) R.M.King & H.Rob.	VS 243	ERVt	7c
	Conyza bonariensis (L.) Cronquist	VS 39	ERVt	11
	Dasycondylus debeauxii (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	RLE 2145	ARB	7
	Dasycondylus resinosus (Spreng.) R.M.King. & H.Rob.	CF 3656; DA 9661	ARB	7c
	Emilia coccinea Sweet.	VS 74	ERVt	2

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Emilia fosbergii Nicholson	VS 75	ERVt	5
	Emilia sonchifolia (L.) DC.	VS 40	ERVt	11
	Erechtites hieraciifolia (L.) Raf. *ex* DC.	AA 89	ERVt	4
	Mikania cordifolia Willd.	AQL 141	TRE	7
	Mikania hoehnei B.L.Rob.	DA 6827; JF 3080	TRE	3,5
	Mikania micrantha H.B.K.	DA 9301	TRE	4
	Mikania rufescens Sch. Bip. *ex* Baker	DA 9872B	TRE	4
	Mikania stipulacea (M.Vahl.) Willd.	CF 335	ARB	3
	Orthopappus angustifolius Gleason	AA 92	ERVt	4
	Piptocarpha brasiliana Cass.	CF 1486	TRE	7c
	Pluchea sagittalis (Lam.) Cabrera	JF 3047; VS 63	ERVt	4; 11
	Praxelis clematidea (Griseb.) R.M.King. & H.Rob.	VS 36	ERVt	11
	Pterocaulon alopecurioides (Lam.) DC.	VS 35	ERVt	11
	Sphagneticola trilobata (L.) Pruski	CF 2293; JF 3123	ERVt	4
	Symphyotrichum squamantus (Spreng.) G.L.Nesom	VS 67	ERVt	4
	Trichogonia salviifolia Gardner	DA 9945	ARB	7c
	Trichogoniopis podocarpa (DC.) R.M.King. & H.Rob.	JF 3141	ERVt	5
	Vernonia rufogrisea A.St.-Hil.	JF 3093	ARB	5
	Vernonia scorpioides (Lam.) Pers.	DA 5125	ARB	4
BIGNONIACEAE	*Adenocalymma comosum* (Cham.) DC.	CF 1696	TRE	7
	Adenocalymma marginatum (Cham.) DC.	DA 9241	TRE	5
	Adenocalymma trifoliatum (Vell.) La Roche	CF 2229	TRE	7
	Amphilophium paniculatum (L.) H.B.K.	CF 3646; JF 2896	TRE	5
	Anemopaegma chamberlaynii (Sims) Bureau & K.Schum.	JF 3003	TRE	7
	Arrabidaea conjugata (Vell.) Mart.	DA 5316	TRE	5,7,11
	Jacaranda jasminoides (Thunb.) Sandwith	CF 2246; DA 8689	ARB	7
	Jacaranda bracteata Bureau & K.Schum	DA 9649; JF 3168	ARB	4
	Lundia cordata DC.	DA 2150	TRE	5, 7
	Macfadyena sp.	CF 1373; JF 2882	TRE	7
	Martinella obovata (H.B.K.) Bureau & K.Schum.	CF 1359	TRE	7
	Phryganocydia corymbosa (Vent.) Bureau	CF 2247; DA 9578	TRE	7
	Pyrostegia venusta (Ker.-Gawl.) Miers	VS 115	TRE	11
	Tabebuia cassinoides (Lam.) DC.	JF 2880	ARV	8
	Tabebuia chrysotricha (Mart. *ex*. DC.) Standl.	CF 3252; DA 8592	ARV	5
BONNETIACEAE	*Bonnetia stricta* (Nees) Nees & Mart.	CF 2365; DA 9129	ARB	6
BORAGINACEAE	*Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult.	JF 3009; VS 69	ARB	11
	Cordia superba Cham.	JF 2899; VS 71	ARB	7,11
	Tournefortia membranacea (Gardner) DC.	CF 3285; DA 8709	TRE	7c, 11

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Tournefortia villosa Salzm.	DA 5309	TRE	5,4,7c
BRASSICACEAE	*Capparidastrum brasilianum* (DC.) Hutch.	CF 1268	ARB	7
	Capparis flexuosa (L.) L.	CF 3235	ARB	2,5,7
	Capparis lineata Pers.	DA 8617	TRE	5,7
	Cleome aculeata L.	CF 3654	ERVt	7
	Crataeva tapia L.	DA 7130	ARV	7
BROMELIACEAE	*Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker	DA 8064	ERVt	4,7,8
	Aechmea fasciata (L.) Baker	TF 138	ERVe	7
	Aechmea floribunda Mart. *ex* Schult. & Schult. f.	TF 212	ERVe	7
	Aechmea lingulata (L.) Baker	DA 8697	ERVt	7
	Aechmea maasii Gouda & W.Till	TF 199	ERVt	7
	Aechmea pineliana (Brongn. *ex* Planch.) Baker	DA 8604; TW 265	ERVt	5,7
	Aechmea ramosa Mart. ex Schult.f.	TF 174	ERVt	7
	Aechmea sphaerocephala Baker	TF 214; TW 269	ERVe	7
	Billbergia amoena (Lodd.) Lindl.	DA 6837; TF 137	ERVe,t	7
	Billbergia iridifolia (Nees & Mart.) Lindl.	CF 1182	ERVe	7
	Billbergia pyramidalis var. *lutea* Leme & W.Weber	DA 7853; TF 175	ERVt	7
	Billbergia tweedieana Baker	DA 8615	ERVt	7
	Bromelia antiacantha Bertol.	VS 342	ERVt	2,3,5,7
	Cryptanthus acaulis var. *argenteus* Beer	CF 2162	ERVt	7
	Hohenbergia augustae (Vell.) E.Morren	DA 8616	ERVt	7
	Neoregelia cruenta (Graham) L.B.Sm.	TF 73	ERVe,t	2,3,5
	Neoregelia eltoniana W.Weber	DA 5112; TF 207	ERVt, e	7
	Neoregelia sapiatibensis E.Pereira & Ivo Penna	DA 6838	ERVt	7
	Nidularium rosulatum Ule	CF 1175; TF 139	ERVt	7
	Tillandsia gardneri Lindl.	DA 5099	ERVe	7
	Tillandsia stricta Sol.	JF 3015	ERVe	5,7
	Tillandsia usneoides (L.) L.	VS s.no.	ERVe	11
	Vriesea neoglutinosa Mez	TF 75; CF 223	ERVt,e	3, 5, 7
	Vriesea procera (Mart. *ex* Schult.) Wittm.	TW 270	ERVt	7
	Vriesea simplex (Vell.) Beer	TF 176	ERVe	7
	Vriesea sucrei L.B.Sm. & Read	TF 139A; CF 18	ERVt,e	7
BURMANNIACEAE	*Burmannia capitata* (Walter *ex* J.F.Gmel.) Mart.	DA 6318	SAP	4
CACTACEAE	*Brasilopuntia brasiliensis* (Willd.) A.Berger	CF 2170	ARV	7
	Cereus fernambucensis Lem.	FR 241	ERVt	2,3,5
	Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.	FR 224	ERVe	7
	Hylocereus setaceus (Salm-Dyck *ex* DC.) Ralf Bauer	CF 2169	ERVe	7
	Lepismium cruciforme (Vell.) Miq.	MF 234	ERVe	7
	Melocactus violaceus Pfeiff.	MF 243	ERVt	5,6

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Opuntia monocantha (Willd.) Haw.	MF 231	ERVt	2
	Pereskia aculeata Mill.	MF 235	TRE	7
	Pilosocereus arrabidae (Lem.) Byles & G.D.Rowley	MF 45	ARB	2,3,5
	Rhipsalis crispata (Haw.) Pfeiff.	MF 240	ERVe	7
	Rhipsalis oblonga Loefgr.	MF 229	ERVe	7
	Rhipsalis pachyptera Pfeiff.	MF 238	ERVe	7
CALYCERACEAE	*Acicarpha spatulata* R.Br.	JF 2993	ERVt	1
CANNABACEAE	*Celtis* sp.	DA 9474; VS 20	ARB	7c
	Trema micrantha (L.) Blume	VS 155	ARV	7c
CARYOPHYLLACEAE	*Stellaria* sp.	DA 5129	ERVt	11
CELASTRACEAE	*Cheiloclinium serratum* (Cambess.) A.C.Sm.	DA 5296	ARB	5
	Hippocratea volubilis L.	DA 9588; CF 1494	TRE	7
	Maytenus aquifolium Mart.	CF 2432; DA 7858	ARB	7
	Maytenus obtusifolia Mart.	CF 220; DA 8702	ARB	2,4,5
	Peritassa calypsoides (Cambess.) A.C.Sm.	CF 713	TRE	3
	Salacia arborea Peyr	CF 3553	ARB	7c
	Salacia elliptica (Mart.) G.Don	CF 1282	TRE	7
	Tontelea miersii (Peyr) A.C.Sm.	CF 1296	TRE	7
CHRYSOBALANACEAE	*Chrysobalanus icaco* L.	DA 2151; VS 211	ARB	2,10
	Couepia ovalifolia (Schott) Benth.	DA 8626; JF 3084	ARB	3,5
	Couepia schottii Fritsch	CF 3187	ARV	7
	Licania hoehnei Pilg.	CF 1277	ARB	7
CLUSIACEAE	*Clusia fluminensis* Planch. & Triana.	DA 4723; JF 3203	ARB	5
	Garcinia brasiliensis Mart.	CF 3180; DA 6326	ARV	2,7
	Kielmeyera membranacea Casar.	DA 9811; JF 3052	ARV	7
COMBRETACEAE	*Buchenavia kleinii* Exell	CF 3186	ARV	7
	Conocarpus erectus L.	DA 2154	ARB	10
COMMELINACEAE	*Commelina erecta* L.	VS 124	ERVt	11
	Dichorisandra thrysiflora Mikan	CF 2241; DA 8695	ERVt	7
	Gibasis geniculata (Jacq.) Rohweder	DA 6824	ERVt	7
CONNARACEAE	*Connarus nodosus* Baker	CF 3250; VS 6	ARB	7
CONVOLVULACEAE	*Bonamia burchelli* (Choisy) Hallier	CF 3159; DA 9294	TRE	7c
	Evolvulus genistoides Ooststr.	JF 3135	ARB	5
	Ipomoea imperati (Vahl) Griseb.	JF 3028	ERVt	1,2
	Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet	JF 2997	ERVt	1,2
	Jacquemontia holosericea (Weinm.) O'Donnell	DA 2132; VS 33	TRE	3,7c
CRASSULACEAE	*Kalanchoe* sp.	CF 30; MP 134	ERVt	3, 11
CUCURBITACEAE	*Cayaponia tayuya* (Vell.) Cogn.	CF 3287	TRE	4
	Momordica charantia L.	VS 116	TRE	11
CYPERACEAE	*Abildgaardia baeothryon* A. St.-Hil.	CF 2298	ERVt	4
	Bulbostylis tenuifolia (Rudge) J.F.Macbr.	JF 3154	ERVt	4
	Cladium jamaicense Crantz	CF 2297	ERVt	4

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Cyperus ligularis L.	VS 134	ERVt	11
	Cyperus luzulae Rottl. *ex* Willd.	CF 3661	ERVt	7c
	Eleocharis geniculata (L.) Roem. & Schult.	CF 233	ERVt	4
	Eleocharis interstincta R.Br.	JF 3049	ERVt	4
	Fimbristylis cymosa R.Br.	MG 606; DA 6866	ERVt	4, 10
	Lagenocarpus rigidus Nees	DA 5128	ERVt	4,6
	Remirea maritima Aubl.	JF 3025	ERVt	1
	Rhynchospora corymbosa (L.) Britton	MG 602	ERVt	4
	Rhynchospora holoschoenoides (L.C.Rich.) Herter	DA 5126	ERVt	4
	Rhynchospora riparia Boeckler	JF 3175	ERVt	4
	Scleria hirtella Sw.	DA 7413	ERVt	4
	Scleria latifolia Sw.	AQL 34	ERVt	7c
DICHAPETALACEAE	*Stephanopodium blanchetianum* Baill.	DA 8611	ARB	7
DILLENIACEAE	*Tetracera breyniana* Schldtl.	CF 2213	TRE	7
	Tetracera lasiocarpa Eichler	JF 3063	TRE	7
DIOSCOREACEAE	*Dioscorea cinnamomiifolia* J.D.Hook.	CF 1264; JF 3017	TRE	7,7c
	Dioscorea martiana Griseb.	MG 661	TRE	7
	Dioscorea ovata Vell.	DA 8546	TRE	7
	Dioscorea scabra Humb. & Bonpl. *ex* Willd.	CF 1145	TRE	7
EBENACEAE	*Diospyros inconstans* Jacq.	CF 1139	ARB	2
	Diospyros janeirensis Sandwith	CF 3141	ARV	7
ERICACEAE	*Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meisn.	JF 3109	ARB	5,6
ERIOCAULACEAE	*Actinocephalus ramosus* (Wikstr.) Sano	JF 3198	ERVt	5
	Leiothrix flavescens (Bong.) Ruhland	JF 3199	ERVt	6
	Leiothrix hirsuta (Wikstr.) Ruhland	CF 2164	ERVt	4
	Leiothrix rufula (A.St.-Hil.) Ruhland	CF 1403	ERVt	4
	Paepalanthus tortilis (Bong.) Mart.	JF 3167	ERVt	4
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum ovalifolium* Peyr.	DA 5294; CF 478	ARB	2,3,5
	Erythroxylum pulchrum A.St.-Hil.	CF 3183	ARV	7
	Erythroxylum subrotundum A.St.-Hil.	DA 9910	ARB	7
EUPHORBIACEAE	*Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll. Arg.	DA 8056	ARB	7
	Alchornea triplinervia ssp. *janeirensis* (Casar.) Müll.Arg.	CF 2366; JF 3206	ARB	8
	Algernonia obovata Müll.Arg.	CF 3185	ARV	7
	Chamaesyce thymifolia (L.) Millsp.	JF 3027; VS 82	ERVt	1,5,11
	Cnidoscolus urens Arthur	VS 166	ERVt	11
	Croton aff. *argyrophylloides* Müll.Arg.	CF 2221	TRE	7
	Croton hemiargyreus Müll.Arg.	CF 3290; DA 9587	ARB	7
	Croton klotzschii (Didr.) Müll.Arg.	AQL 56	ERVt	7c
	Dalechampia convolvuloides Lam.	CF 3664	TRE	7c
	Dalechampia ficifolia Lam.	DA 9469	TRE	7
	Dalechampia micromeria Baill.	DA 2142	TRE	5

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Euphorbia heterophylla L.	VS 185	ERVt	11
	Jatropha gossypifolia L.	VS 188	ERVt	11
	Joannesia princeps Vell.	CF 3182	ARV	7
	Manihot tripartita (Spreng.) Müll.Arg.	DA 9220; CF 1281	ARB	7, 7c
	Pera glabrata (Schott) Baill.	DA 5663	ARV	6
	Pera leandrii Baill.	DA 9134	ARB	7c
	Romanoa tamnoides (Juss.) A.Radcliffe-Smith	VS 21; JF 2887	TRE	5, 7c
	Sapium glandulatum (Vell.) Pax	DA 7129	ARV	9
	Sebastiania brasiliensis var. *erythroxyloides* (Spreng.) Müll.Arg.	DA 5108	ARB	5
	Sebastiania corniculata (Vahl) Müll.Arg.	JF 3062	ARB	3
	Sebastiania glandulosa (Mart.) Pax	RP 142; VS 34	ARB	3,5,11
	Tragia volubilis L.	DA 10002	TRE	5
FABACEAE	*Abarema cochliocarpos* (Gomez) Barneby & J.W.Grimes	CF 2782	ARB	7
	Acacia plumosa Lowe	DA 8625; JF 3075	ARB	7
	Acacia polyphylla DC.	AQL 136	ARV	7
	Albizia polycephala (Benth.) Killip	CF 3171; DA 9159	ARV	7
	Andira fraxinifolia Benth.	HC 3845	ARV	7
	Andira legalis (Vell.) Toledo	CF 3203; DA 8700	ARV	7
	Bauhinia microstachya var. *massambabensis* Vaz	TF 173; HCL 2857	TRE	7
	Caesalpinia echinata Lam.	CF 2784	ARV	7
	Caesalpinia ferrea Mart.	CF 3308	ARV	7
	Canavalia parviflora Benth.	DA 9313; VS 126	TRE	7
	Canavalia rosea (Sw.) DC.	JF 3026	ERVt	1
	Centrosema virginianum (L.) Benth.	JF 3176; DA 2130	TRE	4,5
	Chamaecrista desvauxii (Collad.) Killip.	JF 3151	ARB	4
	Chamaecrista flexuosa (L.) Greene	JF 2996	ERVt	5
	Chamaecrista ramosa (Vogel) H. S. Irwin & Barneby	JF 3151	ARB	5
	Chloroleucon tortum (Mart.) Pittier	HC 3124; DA 2138	ARV	2,3,5
	Clitoria laurifolia Poir.	AQL 90	TRE	7c
	Copaifera lucens Dwyer	CF 3179	ARV	7
	Cratylia hypargyraea Mart. *ex* Benth.	JF 3071	TRE	7
	Crotalaria spectabilis Roth.	VS 84; VS 203	ERVt	11
	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	DA 9940	TRE	7c
	Desmodium sp.	VS 59	ERVt	11
	Desmodium incanum (Sw.) DC.	AAB 540	ERVt	4
	Desmodium uncinatum (Jacq.) DC.	CF 3675	ERVt	7c
	Exostyles venusta Schott.	CF 3181	ARV	7
	Indigofera sabulicola Benth.	DA 8070; VS 66	ERVt	4, 11
	Inga capitata Desv.	CF 3174	ARV	7
	Inga laurina Willd.	CF 3173	ARV	7

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Inga luschnathiana Benth.	VS 218	ARV	7
	Inga maritima Benth.	CF 3172; RP 132	ARB	3,7
	Machaerium acutifolium Vogel	HC 2838	ARV	7
	Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	CF 3202; DA 9738	ARV	7
	Machaerium lanceolatum (Vell.) J.F.Macbr.	DA 9743	ARV	7
	Machaerium pedicellatum Vogel	CF 1169	ARV	7
	Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	HC 2836; VS 90	ARV	7, 11
	Mimosa ceratonia L. var. *pseudo-obovata* (Taub.) Barn.	DA 8715	TRE	7
	Mimosa elliptica Benth.	VS 223	ERVt	11
	Ormosia arborea (Vell.) Harms	CF 1289; DA 7841	ARV	5, 7
	Parapiptadenia pterosperma (Benth.) Brenan	CF 3170; DA 7246	ARV	7
	Piptadenia trisperma (Vell.) Benth.	HC 2799; JF 3000	ARB	7
	Platymiscium floribundum Vogel	CF 3176; DA 9573	ARV	7
	Poecilanthe falcata (Vell.) Heringer	CF 3175	ARV	7
	Pseudopiptadenia contorta (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima	CF 3169; DA 9160	ARV	7
	Pterocarpus rohrii Vahl	CF 3198	ARV	7
	Rhynchosia phaseoloides (Sw.) DC.	DA 9665	TRE	7c
	Senna angulata (Vogel) H. S. Irwin & Barneby	HC 2832	ARB	7
	Senna australis (Vell.) H. S. Irwin & Barneby	HC 2837	ARB	3
	Senna obtusifolia (L.) H.S.Irwin & Barneby	AAB s/no.	ERVt	4
	Senna pendula (Willd.) H. S. Irwin & Barneby	CF 2134; DA 9918	ARB	3,5
	Sophora tomentosa L.	DA 8636; VS 80	ARB	2
	Stylosanthes guianensis Sw.	RP 138; VS 191	ERVt	5
	Stylosanthes viscosa Sw.	VS 68	ERVt	5, 11
	Swartzia apetala Raddi	CF 3178; JF 2898	ARV	7, 7c
	Zollernia glabra (Spreng.) Yakovlev	CF 3177	ARV	2,7
GENTIANACEAE	*Voyria aphylla* (Jacq.) Pers.	DA 7410	SAP	7
GESNERIACEAE	*Codonanthe gracilis* (Mart.) Hanst.	TF 200	ERVe	7
HALORAGACEAE	*Laurembergia tetranda* (Schott) Kanitz	DA s/no.	ERVt	4
HUMIRIACEAE	*Humiria balsamifera* (Aubl.) A.St.-Hil.	JF 3112	ARB	6
ICACINACEAE	*Leretia cordata* Vell.	DA 9751	ARB	7c
IRIDACEAE	*Neomarica northiana* (Schnev.) Sprague	DA 5107	ERVt	3, 5
LAMIACEAE	*Aegiphila sellowiana* Cham.	CF 2371	ARB	7c
	Hyptis suaveolens (L.) Poit.	VS 60	ERVt	11
	Marsypianthes chamaedrys Kuntze	VS 182	ERVt	11
	Vitex rufescens A.Juss.	CF 3241	ARV	7
	Vitex polygama Cham.	JF 3186	ARB	5
LAURACEAE	*Aiouea saligna* Meisn.	AA 79	ARV	7

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Cassytha filiformis L.	DA 5137	PAR	4, 5
	Endlicheria paniculata (Spreng) J.F.Macbr.	CF 3473	ARV	7
	Ocotea complicata (Meisn.) Mez	CF 3253	ARV	7
	Ocotea divaricata (Nees) Mez	CF 3168	ARV	7
	Ocotea glauca (Nees) Mez	DA 9308	ARB	5,7
	Ocotea notata (Nees) Mez	DA 7897; CF 1154	ARB	5,3
	Ocotea polyantha (Nees) Mez	CF 3327	ARV	7
	Ocotea pulchella (Nees) Mez	DA 7866	ARB	6
	Ocotea schottii (Meisn.) Mez	CF 3166	ARV	7
	Ocotea squarrosa (Nees) Mez	DA 7414; JF 3180	ARB	5
LENTIBULARIACEAE	*Utricularia tricolor* A.St.-Hil.	DA 5134	ERVt	4
LINACEAE	*Linum littorale* A.St.-Hil.	A.St.-Hilaire*	ERVt	4
LOGANIACEAE	*Strychnos gardneri* A.DC.	CF 3283	ARV	7
LORANTHACEAE	*Phthirusa podoptera* (Cham. & Schltdl.) Kuijt	DA 9213	PAR	7c
	Struthanthus maricensis Rizzini	DA 8590	PAR	7
LYTHRACEAE	*Cuphea carthaginensis* (Jacq.) J.F.Macbr.	JF 3044 ;VS 152	ERVt	4, 11
LYTHRACEAE	*Cuphea flava* Spreng.	JF 3108	ERVt	4
MALPIGHIACEAE	*Banisteriopsis sellowiana* (A.Juss.) B.Gates	CF 1695; DA 8598	TRE	7
	Byrsonima sericea DC.	CF 3208; JF 3138	ARV	5,6,7
	Heteropterys alternifolia W.R. Anderson	DA 9959	TRE	7c
	Heteropterys chrysophylla (Lam.) Kunth	AA 73	TRE	7
	Heteropterys coleoptera A.Juss.	CF 1279	TRE	7
	Heteropterys confertiflora A.Juss.	AQL 108	TRE	7c
	Hiraea cuneata Griseb.	MF 17	ARB	7
	Niedenzuella acutifolia (Cav.) W. R. Anderson	DA 10001	TRE	5
	Niedenzuella phlomoides (Cav.) W.R.Anderson	RP 260	TRE	5
	Peixotoa hispidula A.Juss.	DA 2131; JF 3139	TRE	3,5
	Stigmaphyllon aff. *auriculatum* (Cav.) A.Juss.	CF 2172	TRE	7
	Stigmaphyllon paralias A.Juss.	JF 3193	ARB	5,7c
	Thryallis brachystachys (Lindl.) Kuntze	DA 7736	TRE	7
MALVACEAE	*Abutilon esculentum* A.St.-Hil.	DA 5111	ARB	7
	Bombacopsis glabra (Pasq.) A. Robyns	VS 260	ARV	7
	Bombacopsis stenopetala (Casar.) A.Robyns	CF 3189; DA 9156	ARV	7
	Eriotheca pentaphylla (Vell.) A.Robyns	CF 3190	ARV	7
	Luehea ochrophylla Mart.	CF 3251	ARV	7
	Pavonia alnifolia A.St.-Hil.	CF 3210; DA 7873	ARB	7
	Sida acuta Burm.	VS 151	ERVt	11
	Sida cordifolia L.	VS 32	ERVt	11

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A.Robyns	CF 3192; DA 8621	ARV	7
	Quararibea turbinata (Sw.) Poir.	CF 702; DA 9663	ARB	7
	Sida linifolia Cav.	VS 156	ERVt	11
	Sida micrantha A.St.-Hil.	VS 167	ERVt	7
	Triumfetta semitriloba Jacq.	VS 86	ERVt	11
	Waltheria sp.	DA 9126; JF 3192	ERVt	4
MARANTACEAE	*Calathea* sp. nov.	CF 2219; DA 9212	ERVt	7
	Maranta divaricata Roscoe	DA 5103	ERVt	7
MARCGRAVIACEAE	*Norantea brasiliensis* Choisy	CF 1257; JF 3196	TRE	5,6,7
MELASTOMATACEAE	*Marcetia taxifolia* (A.St.-Hil.) DC.	JF 3111	ARB	6
	Pterolepis sp.	AA 58	ERVt	4
	Rhynchanthera dichotoma (Desv.) DC.	DA 9632	ARB	4
	Tibouchina trichopoda var. *tibouchinoides* (DC.) Baill	DA 6831	ARB	4
	Tibouchina urceolaris (DC.) Cogn.	JF 3173	ARB	4, 6
MELIACEAE	*Trichilia* aff. *pseudostipularis* C.DC.	CF 3244	ARV	7
	Trichilia aff. *sylvatica* C.DC.	CF 3245	ARV	7
MENISPERMACEAE	*Abuta selloana* Eichler	DA 9471, 9963	TRE	7
	Chondrodendrum platiphyllum (A.St.-Hil.) Miers	CF 1384; DA 9224	TRE	7
	Odontocarya vitis J. M. A. Braga	DA 7258	TRE	7
MENYANTHACEAE	*Nymphoides indica* (L.) O.Kuntz.	CF 379	ERVa	4
MOLLUGINACEAE	*Mollugo verticillata* L.	VS 196	ERVt	5
MONIMIACEAE	*Mollinedia glabra* (Spreng.) Perkins	CF 1674; DA 6841	ARB	7
MORACEAE	*Brosimum guianense* (Aubl.) Huber	CF 3204; DA 8610	ARV	7
	Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	CF 3246	ARV	7
	Ficus citrifolia P.Mill	DA 9737	ARV	7
	Ficus clusiifolia Schott.	DA 9996	ARV	9
	Ficus cyclophylla (Miq.) Miq.	DA 6341	ARV	7
	Ficus hirsuta Schott.	DA 7255	ARV	7
	Ficus luschnathiana (Miq.) Miq.	DA 7861	ARV	7
	Ficus organensis (Miq.) Miq.	DA 9473	ARV	7,8
	Ficus tomentella (Miq.)Miq.	DA 10003	ARV	5
	Sorocea hilarii Gaudich.	VS 123	ARB	7
MYRSINACEAE	*Cybianthus* sp.	CF 1360; DA 8593	ARB	7
	Myrsine guianensis (Aubl.) O.Kuntze	DA 7857	ARV	7
	Myrsine parvifolia A.DC.	DA 7898	ARB	5
	Myrsine rubra M.F.Freitas & L.S.Kinoshita	DA 6832	ARV	7
	Myrsine umbellata Mart.	CF 1400	ARV	7
MYRTACEAE	*Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg	DA 7245	ARV	7
	Calycorectes sp.	CF 3270	ARV	7
	Campomanesia schlechtendalina var. *rugosa* (O.Berg) Landrum	DA 5669	ARB	5

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Eugenia aff. *crassifolia* Kiaersk.	CF 3264	ARV	7
	Eugenia arenaria Cambess.	CF 1488; DA 7415	ARB	5,7
	Eugenia bahiensis DC.	CF 3269; DA 9307	ARV	7
	Eugenia brasiliensis Lam.	CF 3271	ARV	7
	Eugenia candolleana DC.	CF 3266	ARV	7
	Eugenia copacabanensis Kiaersk.	CF 3215; DA 8687	ARV	5,7
	Eugenia corcovadensis Kiaersk.	DA 5095	ARB	7c
	Eugenia excelsa O.Berg	DA 8550	ARB	7
	Eugenia fusca O.Berg	CF 1165	ARB	7
	Eugenia moraviana O.Berg.	DA 9302	ARB	5
	Eugenia neolanceolata Sobral	CF 3302	ARV	7
	Eugenia neonitida Sobral	CF 1152; JF 3214	ARB	3
	Eugenia olivacea O.Berg	CF 3262	ARV	7
	Eugenia punicifolia (H.B.K.) DC.	CF 3273; DA 8627	ARV	5, 7
	Eugenia repanda O.Berg.	DA 8705; JF 3187	ARB	5
	Eugenia rostrata O.Berg	DA 9475	ARB	7
	Eugenia rotundifolia Casar.	CF 3265; DA 8069	ARV	3, 7
	Eugenia schottiana O. Berg	CF 3142	ARV	7
	Eugenia uniflora L.	DA 5035, CF 921	ARB	3
	Gomidesia fenzliana O. Berg.	CF 2195	ARB	7
	Gomidesia martiana O. Berg.	CF 3268	ARV	7
	Marlierea schottii Legrand	DA 9136	ARV	7
	Marlierea tomentosa Cambess.	CF 3258	ARV	7
	Myrcia guianensis (Aubl.) DC.	DA 5306	ARB	5
	Myrcia insularis Gardner	DA 9478	ARV	7
	Myrcia lundiana DC.	DA 7407	ARB	5
	Myrcia multiflora (Lam.) DC.	CF 3272; DA 8595	ARB	5, 7c
	Myrcia recurvata O.Berg	DA 8044	ARB	5
	Myrciaria floribunda (H. West *ex* Willd.) O.Berg	JF 2289	ARB	3, 5
	Myrciaria tenella (DC.) Berg.	CF 3213	ARV	7
	Myrrhinium atropurpureum Schott. var. *atropurpureum*	CF 1157; DA 8632	ARB	7
	Neomitranthes langsdorffii (O. Berg) Mattos	CF 3212; DA 9581	ARV	7
	Neomitranthes obscura (DC.) N.J.E.Silveira	DA 5046; CF 1493	ARB	3,5,7c
	Plinia ilhensis G.M.Barroso	CF 3267	ARV	7
NYCTAGINACEAE	*Boerhavia diffusa* L.	VS 174	ERVt	11
	Bougainvillea spectabilis Willd.	CF 2373; DA 6848	TRE	7, 7c
	Guapira obtusata (Jacq.) Little	DA 5044	ARB	5
	Guapira opposita (Vell.) Reitz	CF 3216; VS 306	ARV	3,5,7
	Guapira pernambucensis (Casar.) Lundell	CF 1107	ARB	3
	Leucaster caniflorus Choisy	CF 2369	TRE	7c
NYMPHAEACEAE	*Nymphaea* sp.	CF 234	ERVa	4
OCHNACEAE	*Ouratea cuspidata* (A.St.-Hil.) Engl.	CF 1143; DA 8071	ARB	3, 7

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Ouratea oliviformis (A.St.-Hil.) Engl.	DA 9210	ARB	7
	Sauvagesia erecta L.	JF 3171	ERVt	4
OLACACEAE	*Cathedra rubricaulis* Miers	CF 3224	ARV	7
	Dulacia sp.	CF 3274	ARV	7
	Heisteria aff. *blanchetiana* (Engl.) Sleumer	DA 8059	ARB	7
	Heisteria perianthomega (Vell.) Sleumer	CF 1294	ARB	7
	Schoepfia brasiliensis DC.	CF 3167; DA 8712	ARV	5,7
ONAGRACEAE	*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven	AA 55	ERVt	4
OPILIACEAE	*Agonandra excelsa* Griseb.	CF 3232	ARV	7
ORCHIDACEAE	*Aspidogyne kuczynskii* (Porsch) Garay	CF 2193	ERVt	7
	Barbosella dusenii (A.Samp.) Schltr.	DA 5116	ERVe	5
	Bletia catenulata Ruiz & Pav.	DA 5135	ERVt	4
	Brassavola cf. *flagellaris* Barb. Rodr.	CF 2226	ERVe	7
	Brassavola tuberculata Hook.	DA 4817	ERVe	5
	Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe	DA 5115; TF 206	ERVe	5,7
	Campylocentrum wawrae (Rchb. f. *ex* Beck) Rolfe	DA 5036	ERVe	5
	Cyrtopodium polyphyllum (Vell.) Pabst *ex* F. Barros	JF 3166	ERVt	3,5
	Eltroplectris triloba (Lindl.) Pabst	DA 5104	ERVt	5
	Encyclia oncidioides (Lindl.) Schltr.	DA 5310	ERVe	5
	Epidendrum denticulatum Barb. Rodr.	DA 10431	ERVe	5, 6
	Epidendrum orchidiflorum (Salzm.) Salzm. *ex* Lindl.	DA 7406; JF 3197	ERVt	5
	Habenaria leptoceras Hook.	RP 136	ERVt	7
	Habenaria parviflora Lindl.	CF 2789	ERVt	4
	Habenaria elegantula Hoehne	DA 5131	ERVt	4
	Malaxis histionantha (Link, Klotzsch & Otto) Garay & Dunst.	DA 10283	ERVt	7
	Notylia sp.	CF 2669	ERVe	7
	Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	VS 127	ERVt	7
	Oncidium ciliatum Lindl.	DA 10022	ERVe	7
	Pleurothallis cf. *ramphastorhyncha* (Barb.Rodr.) Cogn.	DA 6323	ERVe	5
	Pleurothallis cf. *bradei* Schltr.	DA 6834	ERVe	7
	Pleurothallis cf. *trifida* Lindl.	CF 1383	ERVe	7
	Pleurothallis miqueliana Lindl.	RP 134	ERVe	7
	Pleurothallis saundersiana Rchb.f.	TF 210	ERVe	7
	Polystachya concreta (Jacq.) Garay & H. R. Sweet	TF 196	ERVe	7
	Prescottia oligantha (Sw.) Lindl.	DA 5132	ERVt	4
	Prescottia stachyoides (Sw.) Lindl.	DA 5301	ERVt	7
	Sacoila lanceolata (Aubl.) Garay	RP 139	ERVt	3

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
OROBANCHACEAE	*Esterhazya splendida* J.C.Mikan	DA 8698	ARB	4
OXALIDACEAE	*Oxalis fruticosa* Raddi	CF 242	ERVt	7
PASSIFLORACEAE	*Passiflora alata* Dryand.	DA 8724	TRE	4
	Passiflora alliacea Barb. Rodr.	DA 11053	TRE	2
	Passiflora edulis Sims	VS 288	TRE	11
	Passiflora farneyi Pessoa & Cervi	CF 1276	TRE	7
	Passiflora kermesina Link & Otto	DA 9748	TRE	7
	Passiflora misera Kunth	DA 7251; RP 141	TRE	2, 3
	Passiflora mucronata Lam.	RP 140; CF 699	TRE	2, 3
	Passiflora pentagona Mast.	CF 481	TRE	3
	Passiflora racemosa Brot.	CF 1161; DA 5658	TRE	3, 7
PENTAPHYLLACACEAE	*Ternstroemia brasiliensis* Cambess.	CF 1292	ARB	3, 7
PHYLLANTHACEAE	*Phyllanthus* sp.	CF 3184	ARV	7
PHYTOLACCACEAE	*Microtea paniculata* Moq.	DA 9121	ERVt	5, 11
	Phytolacca thrysiflora Fenzl. *ex* Schmidt.	AQL 75	ERVt	11
	Seguieria americana L.	DA 9592; CF 3781	TRE	7
PICRAMNIACEAE	*Picramnia bahiensis* Turcz.	DA 8046	ARB	9
	Picramnia gardneri Planch.	CF 2230	ARB	7
PIPERACEAE	*Peperomia corcovadensis* Gardner	CF 2163	ERVe	7
	Peperomia pereskiifolia (Jacq.) Kunth	DA 6833	ERVt	7
	Peperomia psilostachya ssp. *angustifolia* C.DC.	JF 3210	TRE	7
	Peperomia rubricaulis (Nees) A. Dietr.	DA 7262	ERV	7
	Piper amalago var. *medium* (Jacq.) Yuncker	JF 3065	ARB	3
	Piper divaricatum G.Mey.	CF 1259	ARB	7
	Piper hoffmanseggianum Roem. & Schult.	DA 6842	ARB	7
	Piper mollicomum Kunth.	DA 5140	ARB	9
PLANTAGINACEAE	*Achetaria ocymoides* (Cham & Schltdl.) Wetts.	DA 9631	ARB	4
	Bacopa monnierii (L.) Pennell	DS 782	ERVt	4
	Limonium brasiliense (Boiss.) Kuntze	DA6865	ERVt	10
PLUMBAGINACEAE	*Plumbago scandens* L.	DA 8540; JF 3066	ERVt	2,7c
POACEAE	*Andropogon bicornis* L.	LSS 711, 826	ERVt	11
	Andropogon selloanus (Hack.) Hack.	LSS 834, 931,938	ERVt	4
	Axonopus polydactylus (Steud.) Dedecca	LSS s/no.	ERVt	5
	Cenchrus echinatus L.	JF 3148; LS 912	ERVt	11
	Chloris polydactyla (L.) Sw.	VS 153; LS 500	ERVt	11
	Colanthelia cingulata (McClure & L.B.Sm.) McClure	LSS 761	ERVt	7
	Cryptochloa capillata (Trin.) Soderstr.	LSS 928	ERVt	7
	Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.	LSS 411	ERVt	3, 11
	Digitaria insularis (L.) Mez *ex* Eckman	VS 113; LS 442	ERVt	11
	Eragrostis ciliaris (L.) R.Br.	LSS 828	ERVt	11
	Eriochrysis cayanensis P.Beauv	LSS 917	ERVt	4
	Hypogynium virgatum (Desv.) Dandy	DA 6846	ERVt	4

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Ichnanthus nemoralis (Schrad.) Hitchc. & Chase	LSS 930; CF 2783	ERVt	7
	Lasiacis ligulata Hitchc. & Chase	LSS 759	ERVt	7
	Oplismenus hirtellus (L.) P.Beauv	DA 5139	ERVt	9
	Panicum racemosum (P.Beauv) Spreng.	LSS 934	ERVt	1
	Panicum trinii Kunth.	LSS 501	ERVt	5
	Paspalum arenarium Schard.	LSS 911	ERVt	3
	Paspalum maritimum Trin.	VS 17; LS 443	ERVt	1,3
	Paspalum millegrana Schard.	LSS 444	ERVt	11
	Paspalum vaginatum Sw.	LSS 935; DA 8717	ERVt	1,4,10
	Pharus lappulaceus Aubl.	LSS 762	ERVt	7
	Raddia brasiliensis Bertol.	LSS 698	ERVt	7
	Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E.Hubb.	VS 25; LS 909	ERVt	11
	Saccharum asperum (Nees) Steud.	LSS 927	ERVt	4
	Setaria setosa (Sw.) P.Beauv	VS 26	ERVt	11
	Sporobolus virginicus (L.) Kunth.	LSS 935	ERVt	1
	Stenotaphrum secundatum (Walter) Kuntze	LSS 945	ERVt	1
POLYGALACEAE	*Bredemeyera kunthiana* (A.St.-Hil.) Klotzsch *ex* A.W.Benn.	DA 9745; JF 3064	TRE	5, 7
	Diclidanthera laurifolia Mart.	CF 3162; DA 9497	ARB	7c
	Polygala cyparissias A.St.-Hil.	CF 25	ERVt	1
	Polygala grandiflora (Chodat) C.E.Nauman	AQL 77	ERVt	7c
	Polygala leptocaulis Torr. & A.Gray	CF 2364; VS 164	ERVt	4
	Securidaca diversifolia (L.) Blake	DA 9175; JF 2886	TRE	7c
POLYGONACEAE	*Coccoloba arborescens* (Vell.) R.A.Howard	DA 8050	TRE	7
	Coccoloba declinata (Vell.) Mart.	CF 3248	ARB	7
	Coccoloba rigida Meisn.	CF 2252; DA 5119	ARB	7
	Ruprechtia lundii Meisn.	CF 3165	ARV	7
PORTULACACEAE	*Portulaca mucronata* Link	JF 2894	ERVt	3
	Talinum patens (Jacq.) Willd.	VS 120	ERVt	11
RHAMNACEAE	*Colubrina glandulosa* Perkins	CF 1378	ARV	7
	Scutia arenicola (Casar.) Reissek	DA 7896	ARB	2, 5
	Ziziphus platycarpa Reissek	CF 1496	ARV	7
RUBIACEAE	*Alseis involuta* K.Schum.	CF 3217	ARV	7
	Amaioua intermedia Mart.	CF 2244	ARB	7
	Chioccoca alba (L.) Hitchc.	CF 479; DA 2128	ARB	2, 3
	Chomelia hirsuta Gardner	CF 2295; MG 659	ARB	7
	Coccocypselum capitatum (Graham) C.B.Costa & Mamede	JF 3042; MG 929	ERVt	4
	Cordiera obtusa (K. Schum.) Kuntze	DA 10424	ARB	2,5
	Coutarea hexandra (Jacq.) K.Schum.	CF 3218; AQL 133	ARV	7
	Declieuxia tenuiflora (Willd. *ex* Roem. & Schult.) Steyerm.& Kirkbr.	DA 4730; JF 3095	ARB	5

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Diodella apiculata (Willd. *ex* Roem. & Schult.) Steyerm. & Kirkbr.	MG 976	ERVt	3
	Diodella radula (Willd. *ex* Roem. & Schult.) Delprete	VS 91; JF 3010	ERVt	2,3,7c
	Emmeorrhiza umbellata (Spreng.) K.Schum.	DA 9872A	TRE	4
	Guettarda viburnoides Cham. & Schltdl.	CF 3219; DA 5661A	ARV	2,5,7
	Margaritopsis chaenotricha (DC.) C.M.Taylor	MG 981	ARB	7
	Melanopsidium nigrum Colla	DA 6325	ARB	7
	Mitracarpus frigidus (Willd.) K. Schum.	VS 27; MG 804	ERVt	1,5,11
	Mitracarpus lhotzkyanus Cham.	MG 928	ERVt	5, 11
	Pentodon pentandrus Vatke	DA 9804	ERVt	4
	Perama hirsuta Aubl.	CF 2135	ERVt	4
	Posoqueria longiflora Aubl.	MG 956	ARB	7
	Psychotria bahiensis DC.	CF 1298	ARB	7
	Psychotria carthaginensis Jacq.	MG 965	ARB	7
	Psychotria deflexa DC.	DA 7855	ARB	7
	Randia armata (Sw.) DC.	CF 2248; MG 843	TRE	7
	Rudgea coronata (Vell.) Müll. Arg.	DA 6835; MG 650	ARB	7
	Spermacoce capitata Ruiz & Pav.	MG 794	ERVt	11
	Spermacoce cymosa Spreng..	DA 6829; MG 963	TRE	3
	Spermacoce scabiosoides (Cham. & Schltdl.) Delprete	DA 5302	ERVt	4
	Spermacoce verticillata L.	VS 78	ERVt	11
	Tocoyena bullata (Vell.) Mart.	VS 72; CF 1104	ARB	3
RUTACEAE	*Almeidea lilacina* A.St.-Hil.	MG 547	ARB	7
	Almeidea rubra A.St.-Hil.	DA 9237	ARB	7
	Conchocarpus heterophyllus (A.St.-Hil.) Kallunki & Pirani	DA 8047	ARB	7
	Esenbeckia grandiflora Mart.	CF 3562	ARV	7
	Metrodorea nigra A.St.-Hil.	CF 1304	ARB	7
	Pilocarpus spicatus A.St.-Hil.	CF 1181	ARB	7
	Rauia resinosa Nees & Mart.	CF 3225	ARV	7
	Ravenia infelix Vell.	DA 7257	ARB	7
	Zanthoxylum monogynum A.St.-Hil.	CF 3227; VS 292	ARV	7
SALICACEAE	*Banara brasiliensis* (Schott) Benth.	CF 3257	ARV	7
	Casearia decandra Jacq.	CF 1162	ARV	7
	Casearia oblongifolia Cambess.	CF 3207; DA 9231	ARV	4,7
	Casearia sylvestris Cambess.	CF 3205	ARV	7
SANTALACEAE	*Phoradendron crassifolium* (Pohl.) Eichler	CF 2428; DA 8055	PAR	5, 7
	Phoradendron obtusissimum (Miq.) Eichler	DA 6331	PAR	5
	Phoradendron piperoides (Kunth) Trel.	JF 3085	PAR	5

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Phoradendron quadrangulare (Kunth) Griseb.	GVS 663	PAR	7
SAPINDACEAE	*Allophylus puberulus* (Camb.) Radlk.	CF 3239; DA 5661A	ARB	7
	Cupania emarginata Camb.	DA 5094; GS 661	ARV	5, 7
	Cupania racemosa (Vell.) Radlk.	CF 3256	ARV	7
	Matayba guianensis Aubl.	DA 4724; CF 3240	ARV	7
	Paullinia racemosa Wawra	CF 2231; DA 8706	TRE	3,5,7
	Paullinia meliaefolia A.Juss.	DA 7908	TRE	7
	Paullinia ternata Radlk.	CF 2431	TRE	7
	Paullinia weinmanniaefolia Mart.	GS 660; DA 5052	TRE	5,7c
	Serjania clematidiifolia Cambess.	GS 653	TRE	7
	Serjania cuspidata Cambess.	AQL 42	TRE	7,7c
	Serjania dentata (Vell.) Radlk.	GS 659; JF 3019	TRE	7,7c
	Serjania fluminensis Acevedo-Rodr.	CF 1424, 2133	TRE	7
	Serjania ichthyoctona Radlk.	GS 657	TRE	7
	Talisia esculenta Radlk.	CF 3319	ARV	7
	Thinouia sp. nov.	GS 658	TRE	7
	Urvillea glabra Cambess.	DA 9870	TRE	7c
	Urvillea rufescens Cambess.	GS 665	TRE	7
SAPOTACEAE	*Chrysophyllum januariense* Eichl.	CF 3222	ARV	7
	Chrysophyllum lucentifolium Cronq.	CF 3223	ARV	7
	Manilkara salzmannii (DC.) Lem.	CF 492	ARB	7
	Manilkara subsericea (Mart.) Dubard	CF 3229; DA 5665	ARV	5,7
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	DA 2140	ARV	5
	Pouteria grandiflora (DC.) Baehni	CF 3230; DA 4734	ARV	5,7
	Pouteria lucumiifolia (Reissek *ex* Maxim.) T.D.Penn.	CF 3234	ARV	7
	Pouteria psammophila (Mart.) Radlk.	CF 3233; DA 5034	ARV	7
	Pouteria reticulata (Engl.) Eyma	CF 3231	ARV	7
	Pouteria venosa (Mart.) Baehni	DA 9157	ARV	7
	Pradosia lactescens (Vell.) Radlk.	CF 3220	ARV	7
	Sideroxylon obtusifolium (Roem.& Schult.) T.D.Penn.	JF 3208; DA 8708	ARB	2,5
SIMAROUBACEAE	*Simaba cuneata* A.St.-Hil. & Tul.	CF 3237	ARV	7
SMILACACEAE	*Smilax hilariana* DC.	CF 2776; JF 3007	TRE	7
	Smilax rufescens Griseb.	CF 1151; JF 3161	TRE	2,3,5,6
SOLANACEAE	*Aureliana fasciculata* (Vell.) Sendtn.	CF 3709	ARB	7c
	Brunfelsia sp.	DA 9477	ARB	7
	Cestrum laevigatum Schltdl.	VS 89	ARB	11
	Cyphomandra sycocarpa (Mart. & Sendtn.) Sendtn.	DA 9299	ARB	7, 11
	Solanum aturense Humb. & Bonpl. *ex* Dunc.	VS 38	ARB	7, 11
	Solanum inaequale Vell.	VS 19	ARB	7, 11
	Solanum insidiosum Mart.	VS 195	ARB	11

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Solanum paniculatum L.	VS 118	ARB	3, 11
	Solanum subscandens Vell.	VS 37	ARB	3, 11
	Solanum torvum Sw.	VS 190	ARB	11
THEOPHRASTACEAE	*Clavija spinosa* (Vell.) Mez	CF 3802	ARB	7
	Jacquinia armillaris Jacq.	CF 3288; DA 7145	ARB	2, 3
TRIGONIACEAE	*Trigonia eriosperma* (Lam.) Fromm & E.Santos	CF 3554	TRE	7c
	Trigonia villosa Aubl.	CF 2233; VS 23	TRE	7, 11
TYPHACEAE	*Typha domingensis* Pers.	RP 266	ERVa	4
URTICACEAE	*Cecropia* sp.	DA 9877	ARV	9
	Coussapoa microcarpa (Schott) Rizzini	DA 9992	ARV	7
VERBENACEAE	*Lantana camara* L.	VS 29	ARB	11
	Stachytarpheta cayenensis (L.C.Rich.) Vahl	DA 5305; VS 114	ERVt	4
VERBENACEAE	*Stachytarpheta canescens* H.B.K.	JF 2292	ERVt	5
VIOLACEAE	*Anchietea pyrifolia* (Mart.) G.Don var. *hilariana* (Eich.) Marq.& Dames	CF 2671	TRE	7
VITACEAE	*Cissus erosa* L.C.Rich.	CF 2243	TRE	7
XYRIDACEAE	*Xyris* aff. *jupicai* L.C.Rich	CF 2225; JF 3048	ERVt	4
Pteridophytas				
ANEMIACEAE	*Anemia hirsuta* (L.) Sw.	MGS 1798	ERVt	11
	Anemia phyllitidis (L.) Sw.	MGS 1797	ERVt	7, 9
	Anemia tomentosa (Sav.) Sw.	MGS 1803	ERVt	11
BLECHNACEAE	*Blechnum brasiliense* Desv.	MGS 1807	ERVt	9
	Blechnum serrulatum Rich.	DA 2143	ERVt	4,6,7,8,9
CYATHEACEAE	*Cyathea delgadii* Sternb.	MGS 1770	ERVt	9
DENNSTAEDTIACEAE	*Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon	MGS 1796	ERVt	5,6,7,9
LYGODIACEAE	*Lygodium volubile* Sw.	MGS 1773	ERVt	8, 9
LOMARIOPSIDACEAE	*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott	MGS 1806	ERVt	6. 9
POLYPODIACEAE	*Microgramma crispata* (Fée) R.M.Tryon & A.F.Tryon	MGS 1778B	ERVe	2,4,5,7,9
	Microgramma lindbergii (Mett.) de la Sota	CF 2240	ERVe	7, 9
	Microgramma vacciniifolia (Langsd. Copel.& Fisch.)	MGS 1778A	ERVe	2,5,6,7,9
	Serpocaulon triseriale (Sw.) A.R.Sm.	CF 231	ERVt	2,5,6,7,8,9
PTERIDACEAE	*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.	MGS 1790	ERVt	4,7,8,9
	Ceratopteris thalictroides (L.) Brongn.	MGS 1776	ERVa	4
	Doryopteris collina (Raddi) J.Sm.	MGS 1801	ERVt	11
	Doryopteris concolor (Langsd. & Fisch.) Kuhn	MGS 1800	ERVt	11
	Hemionitis tomentosa (Lam.) Raddi	MGS 1802	ERVt	7, 9

Familia	Espécie	No. Coletor	Hábito	Form.
	Pityrogramma calomelanos (L.) Link	MGS 1805	ERVt	4.9
THELYPTERIDACEAE	*Thelypteris dentata* (Forssk.) E.St.John	MGS 1769	ERVt	9
	Thelypteris interrupta (Willd.) Iwats.	MGS 1768	ERVt	8.9
	Thelypteris longifolia (Desv.) R.M.Tryon	MGS 1771	ERVt	9
SALVINIACEAE	*Salvinia auriculata* Aubl.	MGS 1794	ERVa	4

Agradecimentos

Os autores agradecem os especialistas que determinaram o material botânico, especialmente Haroldo C. Lima, Mário Gomes e Roberto Esteves.

Referências Bibliográficas

Ab'Saber, A. N. 1974. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. Geomorfologia 43: 1-39.

Acevedo-Rodriguez, P. 1987. Two new species of *Serjania* (Sapindaceae) from Brazil. Brittonia 39(3): 348-352.

Almeida, A. L. & Araujo, D. S. D. 1997. Comunidades vegetais do cordão arenoso externo da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, RJ. *In*: Absalão, R. & Esteves, A. M. (eds.) Ecologia de praias arenosas do litoral brasileiro. Oecologia Brasiliensis Series, volume 3. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, Brazil. Pp. 47-63.

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Araujo, D. S. D. 1997. The Cabo Frio Region. *In*: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; Herrera-MacBryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. (eds.). Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation: The Americas, vol. 3. WWF/IUCN, Oxford. Pp. 373-375.

Araujo, D. S. D 2000. Análise florística e fito-geográfica das restingas do estado de Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 176p.

Araujo, D. S. D.; Lima, H. C.; Farag, P. R.; Lobão, A. Q.; Sá, C. F. C. & Kurtz, B. C. 1998a. O Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio: levantamento preliminar da flora. Anais do IV Simpósio de Ecosistemas Brasileiras, Águas de Lindóia, SP. Acad. Ci. Est. São Paulo, v. 3. Pp. 147-157.

Araujo, D. S. D.; Scarano, F. R.; Sá, C. F. C.; Kurtz, B. C.; Zaluar, H. L. T.; Montezuma, R. C. M. & Oliveira, R. C. 1998b. As comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. *In*: Esteves, F. A. (ed.). Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). UFRJ, Rio de Janeiro. Pp. 39-62.

Araujo, D. S. D. & Maciel, N. C. 1998. Restingas fluminenses: biodiversidade e preservação. Boletim FBCN 25: 27-51.

Atlas das unidades de conservação da natureza do estado do Rio de Janeiro. 2001. Metalivros, São Paulo.

Barbiéri, E. B. 1975. Ritmo climático e extração de sal em Cabo Frio. Revista Brasileira de Geografia 37(4): 23-109.

Barbiéri, E. B. 1984. Cabo Frio e Iguaba Grande, dois microclimas distintos a um curto intervalo espacial. *In*: Lacerda, L. D.; Araújo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. (orgs.). Restingas: origem, estrutura, processos. CEUFF, Niterói. Pp. 3-12.

Barbiéri, E. B. 1997. Flutações climáticas em Cabo Frio. Revista do Departamento de Geografia da USP 11: 95-112.

Barros, A. A. M. 2009 Vegetação vascular litorânea da Lagoa de Jacarepiá, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 60(1): 97-110.

Bohrer, C. B. A.; Dantas, H. G. R.; Cronemberger, F. M.; Vicens, R. F. & Andrade, S. F. 2009 Mapeamento da vegetação e do uso do solo no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 60(1): 1-23.

Costa, A. F. & Dias, I. C. A. 2001. Flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil: listagem, florística e fitogeografia. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 200p.

Davis, S. D.; Heywood, V. H.; Herrera-MacBryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. (eds.). 1997. Centres of Plant Diversity: a guide and strategy for their conservation: The Americas, vol. 3. Oxford, WWF/IUCN/Smithsonian Institution.

Fontoura, T.; Rocca, M. A.; Schilling, A. C. & Reinert, F. 2009. Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea. Rodriguésia 60(1): 171-185.

Freitas, M. F.1990/1992. Cactaceae da Área de Proteção Ambiental da Massambaba, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 42/44: 67-91.

Menezes, L. F. T. & Araujo, D. S. D. 2005. Formações vegetais da restinga de Marambaia, Rio de Janeiro. *In*: Menezes, L. F. T.; Peixoto, A. L. & Araujo, D. S. D. (eds.). Historia Natural da Marambaia. EDUR, Seropédica. Pp. 67-120.

Muehe, D. 1994. Lagoa de Araruama: geomorfologia e sedimentação. Cadernos de Geociência IBGE 10: 53-62.

Muehe, D. & Valentini, E. 1998. O litoral do estado do Rio de Janeiro: uma caracterização físico-ambiental. FEMAR, Rio de Janeiro, 99p.

Pessoa, S. V. A. & Cervi, A. C. 1992. *Passiflora farneyi*, a new species of Passifloraceae, subgenus *Passiflora*, series Serratifoliae, for Brazil. Candollea 47(2): 631-634.

Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G., Van Sluys, M.; Alves, M. A. S. & Jamel, C. E. 2007. The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro state, Brazil: habitat loss and risk of disappearance. Brazilian Journal of Biology 67(2): 263-273.

Sá, C. F. C. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): fisionomia e listagem de angiospermas. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 31: 87-102.

Sá, C. F. C. 1993. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema/RJ. Disseratção de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 167p.

Sá, C. F. C. 2006. Estrutura, diversidade e conservação de Angiospermas no Centro de Diversidade de Cabo Frio, estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 251p.

Sá, C. F. C. & Araujo, D. S. D. 2009. Estrutura e florística de uma floresta de restinga em Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 60(1): 147-170.

Santos, M. G. 2007. Riqueza, distribuição e conservação das pteridófitas nas restingas fluminenses, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 229p.

Sarahyba, L. S. P. 1993. Gramineae (Poaceae) da Área de Proteção Ambiental de Massambaba, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 145p.

Scarano, F. R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rain forest. Annals of Botany 90: 517-524.

Silva, S. M. & Britez, R. M. 2005. A vegetação da planície costeira. *In*: Marques, M. C. M.& Britez, R. M. (orgs.). História natural e conservação da Ilha do Mel. Ed. UFPR, Curitiba. Pp. 49-84.

Souza, V. C & Lorenzi, H. 2005. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa.

Turcq, B.; Martin, L.; Flexor, J. M.; Suguio, K.; Pierre, C. & Tasayaco-Ortega, L. 1999. Origin and evolution of the Quaternary coastal plain between Guaratiba and Cabo Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Knoppers, B. A.; Bidone, E. D. & Abrão, J. J. (eds.). Environmental geochemistry of coastal lagoon systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquimica Ambiental, vol. 6. UFF, Niteroi. Pp. 25-46.

Vaz, A. M. S. F. 1993. Trepadeiras do gênero *Bauhinia* (Caesalpiniaceae) no estado do Rio de Janeiro. Pesquisas, Série Botânica 44: 95-114.

Vegetação vascular litorânea da Lagoa de Jacarepiá, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil

Ana Angélica Monteiro de Barros[1]

Resumo

(Vegetação vascular litorânea da Lagoa de Jacarepiá, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil) Esse trabalho refere-se ao levantamento florístico realizado na região litorânea da Lagoa de Jacarepiá, localizada no município de Saquarema, RJ. Essa área alagada representa um importante compartimento lagunar ocupado por vegetação sujeita a inundações permanentes ou temporárias. As plantas adaptadas a esse tipo de ambiente são denominadas macrófitas aquáticas e têm um papel relevante na dinâmica ecológica desse ecossistema. Plantas férteis foram coletadas, herborizadas e identificadas através da metodologia tradicional. As exsicatas foram depositadas nos Herbários RFA e RFFP. Foram registradas 101 espécies vasculares, sendo 93 espécies pertencentes a 78 gêneros e 40 famílias de Magnoliophyta e 8 espécies de Pteridophyta com 7 gêneros e 5 famílias. Destacam-se as famílias Cyperaceae (16 spp.), Asteraceae (13 spp.), Leguminosae (8 spp.), Poaceae (6 spp.) e Rubiaceae (5 spp.), correspondendo a 47,5% das espécies levantadas. A vegetação apresenta uma fitofisionomia dominada por *Cladium jamaicense* Crantz. Apenas 43,6% das espécies são exclusivamente macrófitas aquáticas. A forma biológica predominante é a anfíbia (48%), seguida de tolerante (30%), emergentes (15%), flutuantes fixas (4%), flutuantes livres (3%) e submersa livre (1%).
Palavras-chave: restinga, área alagada, florística, plantas aquáticas.

Abstract

(Vascular coastal vegetation of Jacarepiá Lagoon, Saquarema, Rio de Janeiro, Brazil) This work refers to floristic survey of the coastal zone of Jacarepiá Lagoon, located at Saquarema, Rio de Janeiro state. This wetland represents an important lagoon region that has seasonally or permanently flooded vegetation. The plants adapted to this kind of habitat are called aquatic macrophytes and play an important role in ecological dynamics of ecosystems. Fertile plants were collected, dried and identified by traditional methodology. The exsiccatae were deposited in the RFA and RFFP herbaria. The floristic survey registered 101 vascular species, 93 species of Magnoliophyta belonging to 78 genera and 40 families; 8 species of Pteridophyta belonging to 7 genera and 5 families. The most important families are: Cyperaceae (16 spp.), Asteraceae (13 spp.), Leguminosae (8 spp.), Poaceae (6 spp.) and Rubiaceae (5 spp.). These families hold 47.5% of the total number of species found. The vegetation is dominated by *Cladium jamaicense* Crantz. Only 43.6% are true aquatic macrophytes. The predominant life form is amphibious (48%) followed by tolerant (30%), emergent (15%), fixed floating (4%), free floating (3%) and free submersed (1%).
Key words: restinga, wetland, floristics, aquatic plants.

Introdução

Em áreas alagadas a vegetação está sujeita à inundação permanente ou sazonal (Denny 1985). Cerca de 5% do território brasileiro é ocupado por áreas alagadas, sendo considerado um ecossistema de grande fragilidade em termos de macrozoneamento. Nesse contexto estão incluídas as extensões no entorno de lagoas e lagunas costeiras, amplamente ocupadas por macrófitas aquáticas. Esse tipo de ambiente é denominado ecologicamente região litorânea, compreendendo o compartimento da lagoa que está em contato direto com a parte terrestre adjacente (Esteves 1998). Constitui um ecótono entre o meio aquático e o terrestre com alta produtividade, podendo influenciar a dinâmica de várias comunidades (Silva *et al*. 1994). Nessa região ocorre um grande número de nichos ecológicos e cadeias alimentares que utilizam a biomassa viva e detrito como fonte de energia (Esteves 1998).

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.
[1]Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, Depto. Ciências, R. Francisco Portela 794, Paraíso, 24435-000, São Gonçalo, RJ, Brasil. anaangbarros@gmail.com

O trabalho pioneiro de Hoehne (1948) usou o termo hidrófita para definir 'todos os vegetais que, para sua sobrevivência e propagação requerem mais água do que os recursos do solo ou que, embora firmados neste, não podem dispensar o líquido em maior proporção, bem como para aqueles que, independentes do firme, vivem vagando nos mares, perdidos nos vastos oceanos, lagoas, baías e rios'. Nesse sentido, essa definição abrange vários grupos taxonômicos, inclusive macro e microalgas. O conceito usado nesse trabalho em relação à vegetação das áreas alagadas é o de macrófita aquática. São plantas herbáceas que crescem tanto em solos cobertos ou saturados por água. Contribuem enormemente para a ciclagem da matéria orgânica de ambientes alagados, sendo importantes recuperadoras de nutrientes retidos no sedimento e que de outra forma não estariam disponíveis para o sistema (Esteves 1998). Além disso, são responsáveis pela maior parte da produtividade primária das áreas alagadas, favorecendo o aumento da diversidade animal e tornando a região litorânea um dos mais complexos compartimentos do ecossistema lagunar. Reduzem a turbulência da água filtrando grande parte do material de origem alóctone e têm papel relevante na cadeia de herbivoria e detritívora de muitas espécies de animais aquáticos e terrestres (Esteves & Camargo 1986).

No Brasil alguns trabalhos enfocam em geral a taxonomia de plantas aquáticas (Hoehne 1948; Albuquerque 1981; Cordazzo & Seeliger 1988; Irgang & Gastal 1996; Pott & Pott 2000). O maior conhecimento florístico sobre macrófitas aquáticas se dá na Região Centro-Oeste no que se refere ao Pantanal Mato-grossense (Prance & Schaller 1982; Pedralli *et al.* 1985; Pott *et al.* 1989; Pott *et al.*1992; Prado *et al.* 1994; Pott & Pott 1997) e em Bonito (Pott 1999); na Região Sul (Cervi *et al.* 1983; Irgang *et al.* 1984; Oliveira *et al.* 1988; Gastal & Irgang 1997) e na Região Nordeste (França *et al.* 2003; Matias *et al.* 2003). Na Região Sudeste foram realizados poucos estudos florísticos em Minas Gerais (Pedralli *et al.* 1993a, b) e no Rio de Janeiro (Henriques *et al.* 1988; Bove *et al.* 2003; Paz 2007). Contudo, alguns levantamentos florísticos mais abrangentes nas restingas fluminenses citam a presença de plantas aquáticas (Ule 1901; Araujo & Henriques 1984; Araujo & Oliveira 1988; Silva & Somner 1989; Sá 1992; Araujo *et al.* 1998; Pereira & Araujo 2000; Costa & Dias 2001).

A região de Jacarepiá, onde está localizada a Lagoa objeto desse estudo, econtra-se extremamente ameaçada pela especulação imobiliária, uma vez que as áreas alagadas estão sendo aterradas e degradadas. É imprescindível gerar informações sobre esses frágeis habitats para tornar mais efetivas possíveis medidas conservacionistas. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo caracterizar floristicamente a região litorânea da Lagoa de Jacarepiá através da identificação dos táxons vasculares ali existentes, determinando suas formas de vida.

Material e Métodos

1. Localização e caracterização da área de estudo

A Lagoa de Jacarepiá localiza-se na Restinga de Ipitangas a 4 km a leste do centro do município de Saquarema, RJ (22°55'S – 42°26'W) e a 107 km a leste do município do Rio de Janeiro. O termo Jacarepiá significa na língua Tupi-Guarani, 'amontoados de jacarés' (Tibiriçá 1985), em referência a presença do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman lastirostris* Daudin, 1802), antes muito freqüente nesse lugar. Essa região é limitada ao sul por dois cordões arenosos que constituem a Restinga da Massambaba; a norte, leste e oeste por colinas litorâneas, parte integrante da Serra do Mar (Fig. 1). A Restinga de Ipitangas encontra-se entre o sistema lagunar de Saquarema e a Laguna de Araruama, compreendendo um complexo formado por planícies arenosas com vegetação de restinga, terrenos alagadiços e o sistema lagunar. Araujo (2000) dividiu as restingas fluminenses em quatro regiões e incluiu Ipitangas na Região dos Lagos que vai desde a península de Arraial do Cabo até a entrada da Baía de Guanabara, subdividida em duas
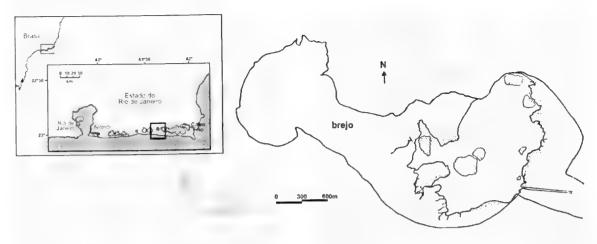
Figura 1 – Mapa com a localização Lagoa de Jacarepiá, Saquarema, RJ.

áreas: Cabo Frio e Maricá. O cordão arenoso externo mede aproximadamente 170 m de largura e é 2 m mais baixo que o cordão interno, apresentando uma face relativamente íngreme no lado voltado para a área alagada entre os cordões.

O clima da região é do tipo Aw, segundo classificação de Köppen, ou seja, quente e úmido com chuvas de verão e seco no inverno. Contudo, na maior parte da planície litorânea desse trecho do estado do Rio de Janeiro, o clima tende para o semi-árido (Bsh). Isso pode ser comprovado por estudos de Barbiére & Coe-Neto (1996), que mostram os baixos índices pluviométricos devido à influência do fenômeno da ressurgência em Cabo Frio. A pluviosidade está em torno de 934 mm/ano, sendo os menores valores obtidos no inverno (171,8 mm/ano) e os maiores no verão (277,2 mm/ano) (Barbiére & Coe-Neto 1999). A temperatura média está na faixa de 24°–26°C, podendo chegar a 38°C no verão, e no mês mais frio do inverno a 20°C (FEEMA 1988).

A Lagoa de Jacarepiá é dulcícola, do tipo distrófica, rica em substâncias húmicas e com baixas concentrações de nutrientes essenciais à cadeia trófica. A presença de substâncias húmicas confere à água uma coloração escura. O pH da água está na faixa de 7,3 – 8,6 com média de 8,2 ± 0,05 e a condutividade elétrica entre 1,15 – 1,26 mS/cm, com média de 1,21 ±0,03 mS/cm (Barros 1996). A profundidade máxima está em torno de 2 m e média de 1,10 m. Apresenta um espelho da água com área de 0,60 km², margeado pela vegetação litorânea, que ocupa uma área de 1,33 km². Possui uma ilha na margem leste com área de 0,03 km², ocupada por vegetação arbórea. Não tem ligação com o mar, nem possui desembocadura de rios de expressão hidrográfica (Barros 1998).

Na região limnética não tem ocorrência de macrófitas aquáticas vasculares, sendo dominada por poucas espécies fitoplanctônicas. Ocorre predominância de Chlorophyceae da ordem Chlorococcales (> 30 μm), tais como *Chlorella* sp., *Monoraphidium* sp., *M. irregulare* (G.M. Smith) Kom.-Legn., *M. komarkovae* Nyb. e *Choricystis* sp., sendo essa última a espécie dominante. As Cyanophyceae estão presentes em pequena quantidade, sendo encontradas *Synechoccus elongatus* Näg. e *Lyngbya* sp. Na região bentônica observa-se uma massa mucilaginosa secretada principalmente por algumas espécies de cianobactérias (*Gloeothece* sp. e *Gloeocapsa* sp.).

Essa região é parte integrante da Área de Proteção Ambiental da Massambaba, que compreende extensa restinga nos municípios de Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo (FEEMA 1988). Além disso, está inserida na Reserva da Biosfera, criada em 10/10/1992 pela UNESCO. Antes, parte da Restinga de

Ipitangas, incluindo a Lagoa de Jacarepiá, constituía a Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá criada pelo Decreto Estadual n° 9.529-A, de 15/12/1986, abrangendo uma área de 1.267 ha. Seu objetivo foi conter o avanço dos desmatamentos sobre a vegetação de restinga para formação de pastagens e pela especulação imobiliária, além de garantir a sobrevivência das espécies ameaçadas de extinção, existentes no local. A área da Reserva deveria ter sido desapropriada até dezembro de 1991 pelo Governo do estado do Rio de Janeiro, o que não aconteceu. Tal fato permitiu a expansão da especulação imobiliária na região.

2. Coleta de dados e tratamento taxonômico

As coletas do material botânico fértil foram realizadas entre janeiro/1992 a agosto/1994 e mais recentemente entre janeiro e setembro de 2008, tanto em períodos secos quanto chuvosos. Para tal foram abertas passagens com auxílio de facão em meio à vegetação litorânea do entorno da lagoa, de modo a facilitar o acesso à região alagada. O material coletado foi prensado em campo, etiquetado e levado para secar em estufa a 60°C. A identificação foi feita com auxílio de bibliografia especializada, ajuda de especialistas e através de consultas aos herbários do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) e FEEMA – Alberto Castellanos (GUA). Os nomes populares foram obtidos através de pesquisa bibliográfica. O material herborizado foi depositado nos Herbários do Departamento de Botânica da UFRJ, Instituto de Biologia (RFA) e na Faculdade de Formação de Professores da UERJ (RFFP). Seguiu-se o APG II para organização das famílias de Magnoliophyta (The Angiosperm Phylogeny Group 2003). Para as pteridófitas adotou-se Smith *et al.* (2006). A correção ortográfica e taxonômica das espécies foi feita acessando bancos de dados do The International Plant Names Index (2004) e Tropicos. Para correção das abreviaturas dos nomes dos autores adotou-se Brummit & Powell (1992).

As espécies foram classificadas de acordo com as formas de vida, segundo Irgang *et al.* (1984) para plantas aquáticas: a) flutuante livre: planta aquática que não se encontra enraizada, expandindo-se na superfície d'água, não apresenta raiz ou essas são pendentes; b) flutuante fixa: apresenta-se enraizada no fundo, com caule e/ou ramos e/ou folhas flutuantes; c) emergente: o sistema subterrâneo insere-se no sedimento, encontrando-se parcialmente submersa e a parte aérea expandindo-se para fora d'água; d) submersa fixa: enraizada no fundo, sendo que caule e folhas permanecem mergulhados na água, geralmente emergindo somente a flor; e) anfíbia: capaz de viver fora d'água. O termo tolerante foi acrescentado à classificação se referindo as plantas que possuem grande parte do seu ciclo de vida em solos completamente secos, mas que toleram alta umidade no sedimento por curto tempo (Novelo & Gallegos 1988). As espécies ruderais ou invasoras foram separadas de acordo com Kissmann (1997), Kissmann & Groth (1995) e Kissmann & Groth (1999).

A vegetação da região litorânea da Lagoa de Jacarepiá foi comparada com outras áreas inventariadas no estado do Rio de Janeiro, baseada nos trabalhos de Bove *et al*. (2003) e Paz (2007). Nessa análise foram consideradas as plantas identificadas até nível específico e infra-específico. A análise comparativa foi feita através do índice de similaridade de Sørensen pela fórmula $C_s = 2j / (a+b)$, onde j = número de espécies comuns nas áreas amostradas, a = número de espécies de cada área a e b = número de espécies de cada área b (Magurran 1988).

Resultados e Discussão

Foram inventariadas 101 espécies vasculares, sendo 93 espécies pertencentes a 78 gêneros e 40 famílias de Magnoliophyta e 8 espécies de Pteridophyta com 7 gêneros e 5 famílias (Tab. 1). Destacam-se as famílias Cyperaceae (16 spp.), Asteraceae (13 spp.), Fabaceae (8 spp.), Poaceae (6 spp.) e Rubiaceae (5 spp.), correspondendo a 47,5% das espécies identificadas (Fig. 2). Vinte oito famílias (27,7%) apresentam apenas um representante, o que contribui para o aumento

da riqueza de espécies do local. Cyperaceae, Leguminosae, Asteraceae e Poaceae são citadas por Bove *et al.* (2003) como as principais famílias de áreas alagadas no litoral fluminense. Cyperaceae é destaque em vários levantamentos florísticos no Brasil (Pott *et al.* 1989; Matias *et al*. 2003; Kita & Souza 2003; França *et al.* 2003; Rocha *et al.* 2007; Silva & Carniello 2007; Paz 2007; Pivari *et al.* 2008). Dentre as espécies encontradas 43,6% (44 spp.) são estritamente aquáticas. Baseada na listagem apresentada por Sá (1992) foram encontradas 27 novas ocorrências de espécies para a região. Quando comparada com outras áreas que apresentam vegetação aquática investigadas no estado do Rio de Janeiro (Tab. 2), a similaridade florística é baixa. Isso mostra que cada região apresenta uma riqueza florística própria, uma vez que as características ambientais distintas influenciam na composição das espécies. Geralmente as plantas associadas às áreas alagadas distribuem-se de acordo com a profundidade da água, com fatores fisico-químicos (por exemplo, turbulência da água, intensidade luminosa e tipo de sedimento) e com o estádio sucessional da vegetação (Pott & Pott 1997; Henriques *et al.* 1988).

A região litorânea da Lagoa de Jacarepiá caracteriza-se por uma extensa área coberta por vegetação aquática dominada por *Cladium jamaicense*. Essa macrófita emergente chega a formar pequenas ilhas de vegetação aquática na região pelágica da lagoa em locais onde a profundidade é menor. As ilhas apresentam área média de 20 m². O intenso desenvolvimento de *C. jamaicense* contribui de forma decisiva para colmatação da Lagoa de Jacarepiá (Barros 1996). Esse é um processo natural da dinâmica lagunar, visto tratar-se de sistemas rasos de duração efêmera (Barnes 1980). Embora *Typha domingensis* seja uma espécie emergente de grande destaque em várias áreas alagadas (Marques 1999), não é expressiva em Jacarepiá, estando restrita em pequenas regiões próximas à margem da lagoa. Nas áreas mais rasas é comum observar *Blechnum serrulatum* entremeado com *C. jamaicense* e *Utricularia gibba*, além de pequenos
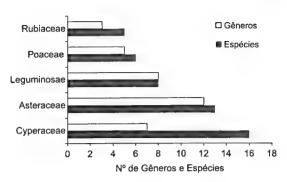
Figura 2 – Famílias com maior riqueza de espécies vasculares da região litorânea da Lagoa de Jacarepiá, Saquarema, RJ.

adensamentos de *Borreria scabiosoides* e *Nymphaea ampla*. Contudo, devido às grandes transformações ambientais ocorridas na área de estudo como a ocupação das margens para construção, lançamento de esgoto, aterros, drenagem e longos períodos de seca fizeram com que a área ocupada por *C. jamaicense* retraísse entre o período de 1996 para 2008. Espécies antes não observadas passaram a ocorrer como *Pistia stratioides*, que ocupa grandes extensões em locais próximos a lançamento de esgoto.

Foram observadas muitas espécies de plantas ruderais correspondendo a 40,6% do total levantado (41 spp.) (Tab.1). Tal fato também é um reflexo da degradação ambiental crescente na região. Essas plantas apresentam grande produção de sementes, alta capacidade de adaptação e resistência às adversidades ambientais (Bove *et al.* 2003). Ocasionalmente podem ser encontradas em locais inundados, contudo, desenvolvem-se melhor em terra firme, sendo consideradas anfíbias ou tolerantes.

Quanto às formas biológicas 48% das espécies são anfíbias, 30% são tolerantes, 15% são emergentes, 4% são flutuantes fixas, 3% são flutuantes livres e 1% são submersas livres (Fig. 3). A grande representatividade de espécies anfíbias e tolerantes se deve a condição de ecótono da área de estudo. Além disso, em épocas de chuva o volume de água aumenta e as plantas da margem são incorporadas temporariamente à área alagada. Espécies

Tabela 1 – Listagem de espécies vasculares da vegetação litorânea da Lagoa de Jacarepiá, Saquarema, RJ. * espécies ruderais; § novas ocorrências para a Restinga de Ipitangas

Família (nº gêneros/nº espécies)	Espécies	Nomes populares	Formas biológicas	Hábitos	Coletores
MAGNOLIOPHYTA					
ACANTHACEAE (1/1)	* *Thunbergia alata* Bojer *ex* Sims	cú-de-mulata	tolerante	trepadeira	A.A.M. de Barros 582
ALISMATACEAE (1/1)	§*Sagittaria lancifolia* L. subsp. *lancifolia*	sagitária	emergente	erva	A.A.M. de Barros 3621
ANACARDIACEAE (2/2)	*Schinus terebinthifolia* Raddi	aroeira	tolerante	arbusto	A.A.M. de Barros 579
	Tapirira guianensis Aubl.	cupiúva	tolerante	arbusto	A.A.M. de Barros 3443
APIACEAE (1/1)	*Centella asiatica* (L.) Urb.	centela	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3626
APOCYNACEAE (2/2)	§*Funastrum clausum* (Jacq.) Schltr.	cipó-de-leite	tolerante	trepadeira	A.A.M. de Barros 3452
	Oxypetalum banksii Schult. subsp. *banksii*	cipó-de-leite	tolerante	trepadeira	A.A.M. de Barros 483
ARACEAE (2/2)	§*Lemna aequinoctialis* Welw.	lentilha d'água	flutuante livre	erva	A.A.M. de Barros 3369
	§*Pistia stratiotes* L.	orelha-de-onça	flutuante livre	erva	A.A.M. de Barros 3361
ARALIACEAE (1/1)	*Hydrocotyle bonariensis* Lam.	acariçoba	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3462
ARECACEAE (1/1)	*Bactris setosa* Mart.	tucum-bravo	tolerante	árvore	A.A.M. de Barros 3467
ASTERACEAE (12/13)	**Baccharis medullosa* DC.	vassourinha	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 534
	**Blainvillea dichotoma* (Murray) Stewart	picão-grande	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 573
	**Chaptalia nutans* (L.) Pol.	língua-de-vaca	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 482
	**Conyza chilensis* Spreng.		tolerante	erva	A.A.M. de Barros 496
	**Emilia sonchifolia* (L.) DC.	serralha	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 572
	**Ethulia conyzoides* L.f.		tolerante	erva	A.A.M. de Barros 469
	**Gamochaeta spicata* Cabrera		tolerante	erva	A.A.M. de Barros 531
	§*Mikania cynanchifolia* Hook. & Arn. *ex* B. Robinson	micânia	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 537
	**Orthopappus angustifolius* (Sw.) Gleason	língua-de-vaca	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 3455
	**Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabrera	erva-de-lucera	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 539
	§*Vernonia beyrichii* Less.		tolerante	erva	A.A.M. de Barros 574
	**Vernonia cinerea* (L.) Less.	assa-peixe	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 535

Família (nº gêneros/nº espécies)	Espécies	Nomes populares	Formas biológicas	Hábitos	Coletores
	**Wedelia paludosa* DC.	margaridão	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 480
BIGNONIACEAE (1/1)	*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC.	caixeta	emergente	árvore	A.A.M. de Barros 3345
BORAGINACEAE (1/1)	**Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult.	erva-baleieira	tolerante	arbusto	A.A.M. de Barros 580
BRASSICACEAE (1/1)	**Lepidium virginicum* L.	mastruço	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 479
BROMELIACEAE (1/1)	*Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker	gravatá	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3622
CANNACEAE (1/1)	§*Canna glauca* L.	bananinha-do-brejo	emergente	erva	A.A.M. de Barros 3473
CARYOPHYLLACEAE (1/1)	**Silene gallica* L.	alfinete-da-terra	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 500
COMMELINACEAE (1/1)	**Commelina erecta* L.	trapoeraba	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 3477
CYPERACEAE (7/16)	§*Cladium jamaicense* Crantz	navalha-de-macaco	emergente	erva	A.A.M. de Barros 525
	**Cyperus aggregatus* (Willd.) Endl.	tiririca	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 530
	**Cyperus imbricatus* Retz.	tiririca	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 527
	**Cyperus ligularis* L.	tiririca	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3474
	**Cyperus prolixus* Kunth	tiriricão	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3475
	**Cyperus rotundus* L.	tiririca	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 526
	**Cyperus surinamensis* Rottb.	tiririca	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3353
	§*Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult.	junco-manso	emergente	erva	A.A.M. de Barros 3476
	§*Eleocharis maculosa* (Vahl) Roem. & Schult.	junco-manso	emergente	erva	A.A.M. de Barros 472
	§*Eleocharis mutata* (L.) Roem. & Schult.	junco-três-quinas	emergente	erva	A.A.M. de Barros 3364
	**Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl	falso-alecrim-da-praia	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3453
	§*Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton	navalha-de-macaco	emergente	erva	A.A.M. de Barros 3349
	§*Rhynchospora holoschoenoides* (Rich.) Herter	capim-navalha	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3458
	§*Rhynchospora riparia* (Nees) Boeckeler		anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3358
	§*Scirpus umbellatus* (Rottb.) Kuntze	capim-navalha	emergente	erva	A.A.M. de Barros 533
	§*Scleria pterota* C. Presl.	capa-cachorro	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 529
ERIOCAULACEAE (2/2)	*Leiothrix rufula* Ruhland	palipalam	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 489
	Paepalanthus tortilis (Bong.) Mart.	palipalam	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 488
EUPHORBIACEAE (1/1)	*Chamaesyce thymifolia* (L.) Millsp.		anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 494

Família (nº gêneros/nº espécies)	Espécies	Nomes populares	Formas biológicas	Hábitos	Coletores
LEGUMINOSAE (8/8)	§*Centrosema virginianum* (L.) Benth.		anfíbia	trepadeira	A.A.M. de Barros 541
	§*Chamaecrista desvauxii* (Collad.) Killip.		anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3356
	**Desmodium incanum* DC.	carrapicho-beiço-de-boi	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 540
	Inga laurina (Sw.) Willd.	ingá-da-praia	tolerante	árvore	A.A.M. de Barros 3450
	**Macroptilium gracile* (Poepp. *ex* Benth.) Urb.	feijão-do-mato	anfíbia	trepadeira	A.A.M. de Barros 536
	Mimosa sepiaria Benth.	maricá	anfíbia	arbusto	A.A.M. de Barros 581
	§*Senna obtusifolia* (L.) H.S. Irwin & Barneby	mata-pasto	anfíbia	arbusto	A.A.M. de Barros 3356
	§*Stylosanthes guianensis* (Aubl.) Sw.	alfafa-do-campo	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 543
LENTIBULARIACEAE (1/1)	§*Utricularia gibba* L.	violeta-do-brejo	Submersa livre	erva	A.A.M. de Barros 3357
LYTHRACEAE (1/2)	**Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr.	sete-sangria	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 486
	§*Cuphea flava* Spreng.	sete-sangria	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 487
MALVACEAE (3/3)	§*Hibiscus bifurcatus* Cav.		tolerante	arbusto	A.A.M. de Barros 498
	**Sida rhombifolia* L.	guanxuma	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 542
	**Urena lobata* L.	malva-roxa	tolerante	erva	A.A.M. de Barros 3623
MELASTOMATACEAE (3/3)	§*Marcetia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC.	alecrim-da-praia	tolerante	arbusto	A.A.M. de Barros 3624
	§*Rhynchanthera dichotoma* (Desr.) DC.		emergente	erva	A.A.M. de Barros 3348
	§*Tibouchina gaudichaudiana* Baill.	quaresmeira	anfíbia	arbusto	A.A.M. de Barros 491
MENYANTHACEAE (1/1)	*Nymphoides indica* (L.) Kuntze	soldanela-d'água	flutuante fixa	erva	A.A.M. de Barros 3625
NYCTAGINACEAE (1/1)	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	maria-mole	tolerante	arbusto	A.A.M. de Barros 3460
NYMPHAEACEAE (1/1)	§*Nymphaea ampla* (Salisb.) DC.	lírio-aquático	flutuante fixa	erva	A.A.M. de Barros 3363
OCHNACEAE (1/1)	*Sauvagesia erecta* L.		anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 481
ONAGRACEAE (1/2)	**Ludwigia leptocarpa* (Nutt.) H. Hara	cruz-de-malta	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 484
	**Ludwigia longifolia* (DC.) H. Hara	cruz-de-malta	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 485
ORCHIDACEAE (1/1)	§*Habenaria leptoceras* Hook.	orquídea-do-brejo	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 588
PHYLLANTHACEAE (1/1)	§*Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn.	quebra-pedra	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3354
POACEAE (5/6)	**Andropogon bicornis* L.	rabo-de-burro	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 478
	**Andropogon selloanus* (Hack.) Hack.	rabo-de-raposa	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3466
	**Cenchrus echinatus* L.	capim-carrapicho	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3449

Família (nº gêneros/nº espécies)	Espécies	Nomes populares	Formas biológicas	Hábitos	Coletores
	**Panicum parvifolium* Lam.	capim-barbicha	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 539
	**Paspalum millegrana* Schrad.	macegão	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 571
	**Setaria gracilis* Kunth	capim-canoão	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 493
POLYGALACEAE (1/1)	*Polygala leptocaulis* Torr. & A. Gray	alecrim-de-santa	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 470
POLYGONACEAE (1/1)	*Polygonum acuminatum* Kunth	erva-de-bicho-peluda	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 524
RUBIACEAE (3/5)	*§*Borreria alata* (Aubl.) DC.	poaia-do-campo	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 468
	*§*Borreria scabiosoides* Cham. & Schltdl.	poaia	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 523
	*§*Borreria verticillata* (L.) G Mey	poaia-botão	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 467
	§*Diodella teres* (Walter) Small	quebra-tijela-de-folha-estreita	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3478
	§*Oldenlandia salzmannii* (DC.) Benth. & Hook. f. *ex* B.D. Jacks.		anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 544
SOLANACEAE (1/1)	**Solanum americanum* Mill.	maria-pretinha	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 3444
TYPHACEAE (1/1)	*Typha domingensis* Pers.	taboa	emergente	erva	A.A.M. de Barros 3362
VERBENACEAE (2/2)	**Lantana camara* L.	cambará-de-espinho	tolerante	arbusto	A.A.M. de Barros 528
	Stachytarpheta cayennensis (L.C. Rich.) Vahl	gervrão	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 476
XYRIDACEAE (1/1)	*Xyris jupicai* Rich.	botão-de-ouro	anfíbia	erva	A.A.M. de Barros 474
PTERIDOPHYTA					
BLECHNACEAE (1/1)	§*Blechnum serrulatum* Rich.	blecno	anfíbia	erva	C.E. Jascone 1118
DENNSTAEDTIACEAE (1/1)	§*Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon	samambaia-gigante-do-brejo	emergente	erva	C.E. Jascone 1120
PTERIDACEAE (2/2)	§*Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn.	samambaia-do-brejo	emergente	erva	C.E. Jascone 1119
	§*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch.	samambaia-do-brejo	emergente	erva	A.A.M. de Barros 3477
SALVINIACEAE (2/3)	§*Azolla caroliniana* Willd.	murerê-rendado	flutuante livre	erva	C.E. Jascone 1117
	§*Salvinia auriculata* Aubl.	murerê-carrapatinho	flutuante livre	erva	C.E. Jascone 1116
	§*Salvinia biloba* Raddi	orelha-de-onça	flutuante livre	erva	A.A.M. de Barros 3471
THELYPTERIDACEAE (1/1)	§*Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats.		emergente	erva	C.E. Jascone 1122

Tabela 2 – Similaridade florística da vegetação litorânea da Lagoa de Jacarepiá relacionada com outras áreas investigadas no estado do Rio de Janeiro a nível específico e infra-específico.

Áreas de estudo	Nº total de espécies	Nº de espécies compartilhadas com a Lagoa de Jacarepiá (n= 101)	Similaridade (Sørensen %)	Referências bibliográficas
Ecossistemas aquáticos temporários	113	29	27,1	Bove *et al.* (2003)
Lagoas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba	100	26	25,7	Paz (2007)

anfíbias normalmente estão associadas a ambientes úmidos, permanecendo sempre em áreas mais rasas próximas às margens, como *Sauvagesia erecta*, *Polygonum acuminatum*, *Xyris jupicai*, *Leiothrix rufula*, *Paepalanthus tortilis*, *Ludwigia leptocarpa*, *Ludwigia longifolia*, *Oldenlandia salzmannii* e *Hydrocotyle bonariensis*.

Entre as espécies tolerantes estão presentes árvores de grande porte como *Inga laurina*. Contudo a grande maioria das formas biológicas são as arbustivas (*Schinus terebinthifolius*, *Tapirira guianensis*, *Bactris setosa*, *Cordia curassavica*, *Guapira opposita* e *Lantana camara*) e as herbáceas (*Orthopappus angustifolius*, *Mikania cynanchifolia*, *Vernonia beyrichii* entre outras). Em algumas situações há dificuldades de definir o que é uma planta realmente aquática e o que é tolerante. Muitas espécies tolerantes suportam condições de alagamento por um curto período de tempo
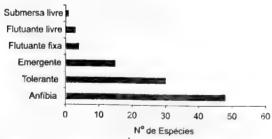
Figura 3 – Formas biológicas das espécies de plantas vasculares da região litorânea da Lagoa de Jacarepiá, Saquarema, RJ.

e encontram-se geralmente associadas às margens das áreas alagadas.

As emergentes que mais se destacam na paisagem são *C. jamaicense*, *T. domingensis*, *Sagittaria lancifolia*, *Tabebuia cassinoides*, *Scirpus umbellatus* e *Eleocharis mutata*. Essa forma de vida, muitas vezes, não é considerada um vegetal verdadeiramente aquático, pois apesar de estar num meio com água, pode apresentar características xeromórficas (Rizzini 1997) como, por exemplo, *C. jamaicense*.

Apenas quatro espécies de flutuantes livres (*Lemna aequinoctialis*, *P. stratioides*, *Azolla caroliniana*, *Salvinia auriculata* e *S. biloba*), são normalmente encontradas em ambientes lênticos, 2 flutuantes fixas (*Nymphoides indica* e *Nymphaea ampla*) e apenas uma submersa fixa (*Utricularia gibba*).

A elevada riqueza de espécies associadas aos ambientes aquáticos mostra a importância dos trabalhos de inventário florístico. A flora aquática é pouco estudada e vem desaparecendo rapidamente. No estado do Rio de Janeiro as áreas alagadas estão sujeitas aos grandes impactos ambientais, visto que normalmente os brejos e regiões litorâneas lagunares dão lugar a loteamentos. Esse fato é evidenciado na Lagoa de Jacarepiá que ao longo de 12 anos, desde que foi alvo de estudos ecológicos, mostrou um declínio da área de ocupação de *C. jamaicense* e surgimento de espécies que

antes não eram observadas, como *P. stratioides*. A região que era protegida legalmente através de uma unidade de conservação de proteção integral, hoje está inserida apenas na APA da Massambaba. Isso permitiu o avanço da especulação imobiliária para as áreas alagadas e conseqüente aumento da degradação ambiental na região que está inserida no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio.

Agradecimentos

Aos professores Fernando V. Agarez, Cecília M. Rizzini, ao técnico Joanito, Marco Aurélio Louzada (Dept° de Botânica/IB/UFRJ) e Rosani do Carmo Arruda (Dept° de Botânica/UNIRIO) pela imensa ajuda nos trabalhos de campo. Aos botânicos Haroldo C. Lima e Valdir F. Gonçalves (Jardim Botânico do Rio de Janeiro/RB); Luiz Sérgio Sarahyba (IBAMA); Arline O. Souza, Elza Fromm Trinta e Mário Gomes (Museu Nacional/UFRJ); Lana Sylvestre (Dept° de Botânica/UFRRJ); Roberto Lourenço Esteves (Dept° de Botânica/IBRAG/UERJ); Luiz José Soares Pinto e Carlos Eduardo Jascone (UERJ/FFP/DCIEN); Fábio Barros (IBT-SP) e Ana Maria Giulietti (Dept° de Botânica/UFFS) pela identificação de parte das plantas.

Referências Bibliográficas

Albuquerque, S. W. P. 1981. Plantas forrageiras da Amazônia I. Aquáticas flutuantes livres. Acta Amazônica 11(3): 457-471.

Araujo, D. S. D. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 169p.

______. & Henriques, R. P. B. 1984. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. *In*: Lacerda, L. D.; Araujo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. (eds.). Restingas: origem, estrutura, processos. EDUFF, Niterói. Pp. 159-166.

______ & Oliveira, R. R. 1988. Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande, estado do Rio de Janeiro): lista preliminar da flora. Acta Botanica Brasilica 1(2): 83-94.

______; Scarano, F.; Sá, C. F. C.; Kurtz, B.; Zaluar, H. L. T.; Montezuma, R. C. M. & Oliveira, R. C. 1998. *In*: Esteves, F. A. (ed.). Comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro. Pp. 39-62.

Barbiére, E. B. & Coe-Neto, R. 1996. Distribuição espacial da pluviosidade na vertente atlântica da Serra do Mar no trecho Niterói - Macaé. *In*: Anais of International Symposium on Environmental Geochemistry in Tropical Countries. UFF, Niterói, 3p.

______.1999. Spatial and temporal variation of rainfall of the east Fluminense coast and Atlantic Serra do Mar, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Knoppers, B.; Bidone, E. D. & Abrão, J. J. Environmental Geochemistry of Coastal Lagoon Systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental 6. Pp. 47-56.

Barnes, R. S. K. 1980. Coastal lagoons. The natural history of a neglected habitat. Cambridge University Press, Cambridge, 160p.

Barros, A. A. M. 1996. Ecologia e composição química da macrófita *Cladium mariscus* (L.) Pohl (Cyperaceae) na Lagoa de Jacarepiá, Saquarema (RJ). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, 122p.

Barros, A. A. M. 1998. Caracterização limnológica da Lagoa de Jacarepiá, Saquarema, RJ. *In*: Anais do 8° Seminário Regional de Ecologia. Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Pp. 1343-1351.

Bove, C. P.; Gil, A. S. B.; Moreira, C. B. & Anjos, R. F. B. 2003. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Acta Botanica Brasilica 17(1): 119-135.

Brummit, R. K. & Powell, C. E. 1992. Authors

of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew, 732p.

Cervi, A. C.; Hatschbach, G. & Guimarães, O. A. 1983. Nota prévia sobre plantas aquáticas (Fanerogâmicas) do Estado do Paraná (Brasil). Boletim do Museu Botânico Municipal de Curitiba (58): 1-17.

Cordazzo, C. V. & Seeliger, U. 1988. Guia ilustrado da vegetação aquática costeira no extremo sul do Brasil. Rio Grande, FURG, 275p.

Costa, A. F. & Dias, I. C. A. 2001. Flora do Parque Nacional de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil: listagem, florística e fitogeografia. Angiospermas, pteridófitas e algas continentais. Museu Nacional. Série Livros 8. 200p.

Denny, P. 1985. The ecology and management of African wetland vegetation. W. Junk Publ. Dordrecht. 344p.

Esteves, F. A. 1998. Fundamentos de Limnologia. 2ª ed. Ed. Interciência/FINEP, Rio de Janeiro, 602p.

______ & Camargo, A. F. M. 1986. Sobre o papel das macrófitas aquáticas na estocagem e ciclagem de nutrientes. Acta Limnologica Brasiliensia 1: 273-278.

FEEMA. 1988. Perfil ambiental do Município de Saquarema. Fundação Estadual de Estudos do Meio Ambiente, Rio de Janeiro, 56 p.

França, F.; Melo, E.; Góes-Neto, A.; Araújo, D.; Bezerra, M. G.; Ramos, H. M.; Castro, I. & Gomes, D. A. 2003. Flora vascular de açudes de uma região do semi-árido da Bahia, Brasil. Acta Botanica Brasilica 17(4): 549-559.

Gastal, C. V. S. & Irgang, B. E. 1997. Levantamento de macrófitas aquáticas do Vale do Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia. Série Botânica (49): 3-9.

Henriques, R. P. B.; Araújo, D. S.; Esteves, F. A. & Franco, A. C. 1988. Análise preliminar das comunidades de macrófitas aquáticas da Lagoa Cabiúnas, Rio de Janeiro, Brasil. Acta Limnologica Brasiliensia. 2: 783-802.

Hoehne, F. C. 1948 (impressão 1955). Plantas aquáticas. Instituto de Botânica, São Paulo. Publicação da Série D: 1-168.

Irgang, B. E. & Gastal, C. V. S. 1996. Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS. Edição própria, Porto Alegre, 290p.

______; Pedralli, G. & Waechter, J. L. 1984. Macrófitos aquáticos da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. Roessleria 6(1): 395-404.

Kissmann, K. G. 1997. Plantas infestantes e nocivas. Tomo I: Plantas inferiores e monocotiledôneas. 2ª ed. Ed. BASF, São Bernardo do Campo, 823p.

Kissmann, K. G. & Groth, D. 1995. Plantas infestantes e nocivas. Tomo III: Plantas dicotiledôneas de Geraniaceae e Verbanaceae. Ed. BASF, São Bernardo do Campo, 683p.

Kissmann, K. G. & Groth, D. 1999. Plantas infestantes e nocivas. Tomo II: Plantas dicotiledôneas por ordem alfabética de famílias. Acanthaceae a Fabaceae. 2º ed. Ed. BASF, São Bernardo do Campo, 978p.

Kita, K. K. & Souza, M. C. 2003. Levantamento florístico e fitofisionômico da lagoa Figueira e seu entorno da planície alagável do alto rio Paraná, Porto Rico, estado do Paraná, Brasil. Acta Scientiarum: Biological Sciences 25(1): 145-155.

Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. Princeton, New Jersey. 179p.

Marques, A. N. 1999. O papel ecológico de macrófitas emergentes de duas lagunas da costa leste fluminense, estado do Rio de Janeiro, Brasil. *In*: Knoppers, B.; Bidone, E. D. & Abrão, J. J. Environmental geochemistry of coastal lagoon systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental 6: 155-168.

Matias, L. Q.; Amado, E. R. & Nunes, E. P. 2003. Macrófitas aquáticas da Lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. Acta Botanica Brasilica 17(4): 623-631.

Novelo, A. & Gallegos, M. 1988. Estudio de la flora y la vegetación acuática

relacionada com el sistema de chinapas em el sureste del Valle de México. Biota 13(1): 121-139.

Oliveira, M. L. A. A.; Neves, M. T. M. B.; Strehl, T.; Ramos, R. L. D. & Bueno, O. L. 1988. Vegetação de macrófitos aquáticos das nascentes do Rio Gravataí (Banhado Grande e Banhado Chico Lomã), Rio Grande do Sul, Brasil. Levantamento preliminar. Iheringia, Série Botânica 38: 67-80.

Paz, J. 2007. Hidrófitas vasculares nas Lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 243p.

Pedralli, G.; Irgang, B. E. & Pereira, C. P. 1985. Macrófitos aquáticos do Município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista AGROS 20(1-4): 45-52.

_______; Meyer, S. T.; Teixeira, M. C. B. & Stehmann, J. R. 1993a. Levantamento dos macrófitos aquáticos e da mata ciliar no Reservatório de Volta Grande, Minas Gerais, Brasil. Iheringia, Série Botânica (43): 29-40.

_______; Stehmann, J. R. Teixeira, M. C. B.; Oliveira V. L. & Meyer, S. T. 1993b. Levantamento da vegetação aquática ('macrófitos') na área da EPDA-Peti, Santa Bárbara, MG. Iheringia, Série Botânica (43): 15-28.

Pereira, O. J. & Araujo, D. S. D. 2000. Análise florística das restingas dos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. *In*: Esteves, F. A. & Lacerda, L. D. (eds.). Ecologia de restingas e lagoas costeiras. NUPEM/UFRJ, Macaé. Pp. 25-63.

Pivari, M. O.; Pott, V. J. & Pott, A. 2008. Macrófitas aquáticas de ilhas flutuantes (baceiros) nas sub-regiões do Abobral e Miranda, Pantanal, MS, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22(2): 563-571.

Pott, V. J. 1999. Riqueza verde em meio azul. *In*: Scremin-Dias, E.; Pott, V. J.; Hora, R. C. & Souza, P. R. (eds.). Nos jardins submersos da Bodoquena. UFMT, Campo Grande, MS. Pp. 58-43.

_______; Bueno, N. C.; Pereira, R. A. C.; Salis, S. M. & Vieira, N. L. 1989. Distribuição de macrófitas aquáticas numa lagoa da fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal, MS. Acta Botanica Brasilica (supl.) 3(2): 153-168.

_______; Bueno, N. C. & Silva, M. P. 1992. Levantamento florístico e fitossociológico de macrófitas aquáticas em lagoas da Fazenda Leque, Abobral, Pantanal, MS. *In*: Anais do 8° Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo. Sociedade Botânica de São Paulo, Campinas. Pp. 91-99.

______ & Pott, A. 2000. Plantas aquáticas do pantanal. EMBRAPA, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 404p.

Prado, A. L.; Heckman, C. W. & Martins, R. F. 1994. The seasonal succession of biotic communities in wetlands of tropical wet-and-dry climactic zone: II - The macrophyte vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 79(4): 569-89.

Prance, G. T. & Shaller, G. B. 1982. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brasil. Brittonia 34: 288-251.

Rizzini, C. T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. Ed. Âmbito Cultural, Rio de Janeiro, 747p.

Rocha, C. G.; Resende, U. M. & Lugnani, J. S. 2007. Diversidade de macrófitas em ambientes aquáticos do IPPAN na Fazenda Santa Emília, Aquidauana, MS. Revista Brasileira de Biociências 5(supl. 2): 456-458.

Sá. C. F. C. 1992. A vegetação de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): fisionomia e listagem de Angiospermas. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 31: 87-102.

Silva, C. J.; Nogueira, F. & Esteves, F. A. 1994. Composição química das principais espécies de macrófitas aquáticas do Lago Recreio, Pantanal Matogrossense (MT). Revista Brasileira de Biologia 54(4): 617-622.

Silva, J. G. & Somner, G. V. 1989. A vegetação de restinga no Município de Maricá, RJ. Acta Botanica Brasilica 3(2): 253-272.

Silva, R. M. M. & Carniello, M. A. 2007. Ocorrência de macrófitas em lagoas intermitentes e permanentes em Porto Limão, Cárceres, MT. Revista Brasil de Biociências 5(supl. 2): 519-512.

Smith, A. R.; Pryer, K. M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H. & Wolf, P. G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55(3): 705-731.

The Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the order and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnaean Society 141: 399-436.

The International Plant Names Index. 2004. (http://www.ipni.org). Acessado em abril de 2008.

Tibiriçá, L. C. 1985. Dicionário de topônimos de origem Tupi. Significados de nomes geográficos. Ed. Traço, São Paulo, 197p.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (http://www.mobot.org/W3T/Search/vast.html). Acessado em abril de 2008.

Ule, E. 1901. Die Vegetation von Cabo Frio an der Küste von Brasilien. *In*: Engler, A. (ed.). Botanischen Jahrbüchern 28: 511-528.

Riqueza e distribuição geográfica de espécies arbóreas da família Leguminosae e implicações para conservação no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil[1]

Robson Daumas Ribeiro[2,3,4] & *Haroldo Cavalcante de Lima*[3,4]

Resumo

(Riqueza e distribuição geográfica de espécies arbóreas da família Leguminosae e implicações para conservação no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil) Leguminosae apresenta cerca de 727 gêneros e 19.325 espécies distribuídas pelo mundo, sendo uma das principais famílias na composição da flora arbórea de ambientes estacionais. A região de Cabo Frio é o principal núcleo de florestas secas do estado do Rio de Janeiro e por possuir elevada diversidade e endemismo é um dos seis centros de diversidade indicados para a Mata Atlântica. Com o objetivo de conhecer a diversidade de Leguminosae arbóreas no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio (CDVCF) e seus padrões de distribuição geográfica foram registrados 81 táxons e reconhecido seis padrões de distribuição. Baseado nos endemismos e em análises de composição de algumas áreas do CDVCF, foi possível indicar os remanescentes de florestas sobre Tabuleiro nas proximidades da Praia da Gorda, Armação dos Búzios e dos morrotes mamelonares dos municípios de Araruama, Iguaba, Saquarema e São Pedro da Aldeia como prioritários para a conservação.
Palavras-chave: Fabaceae, Leguminosae, árvore, Mata Atlântica, diversidade e distribuição espacial.

Abstract

(Species richness and geographic distribution of Leguminosae trees and implications for conservation in the Cabo Frio Center of Plant Diversity, Rio de Janeiro, Brazil) Leguminosae, with about 727 genera and 19,325 species distributed worldwide, is one of the main families in the composition of tree flora of dry environments. The Cabo Frio region holds the main core of dry forests in Rio de Janeiro state. Because of high diversity and endemism, it is one of six Centers of Plant Diversity indicated for the Atlantic Forest. In order to know the diversity of tree Leguminosae of the Cabo Frio Center of Plant Diversity (CDVCF) and their patterns of geographic distribution, 81 taxa were recorded and six distribution patterns were recognized. Based on endemics and composition analyses of several areas of the CDVCF, it was possible to indicate the forest remnants on Tabuleiro in the vicinity of Gorda Beach and on the low hills of Araruama, Iguaba, Saquarema and São Pedro da Aldeia as priorities for conservation.
Key words: Fabaceae, Leguminosae, trees, rain forest, diversity and spatial distribution.

Introdução

A família Leguminosae possui cerca de 727 gêneros e 19.325 espécies (Lewis *et al.* 2005), que ocupam os mais variados habitats. O conhecimento de suas espécies, através dos estudos taxonômicos e ecológicos, vem demonstrando a importância desta família na flora tropical, a exemplo de sua significativa riqueza na composição arbórea da Mata Atlântica (Leitão-Filho 1982; Peixoto & Gentry 1990; Lima & Guedes-Bruni 1997; Guedes-Bruni 1998) e de outras formações florestais do Neotrópico (Forero & Gentry 1988).

A floresta tropical atlântica do Brasil é um importante centro da biodiversidade mundial (Barthlott *et al.* 1996), que se encontra criticamente ameaçado. Principalmente por encontrar-se em tal situação, este domínio fitogeográfico é considerado prioridade para a conservação (Bibby *et al.* 1992; Mittermeier *et al.* 1998; Myers *et al.* 2000). Para aumentar a eficácia das estratégias de conservação,

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.
[1]Parte da Monografia do primeiro autor, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Santa Úrsula.
[2]Bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PIBIC/CNPq.
[3]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, Jardim Botânico, 22460-030, RJ, Brasil.
[4]Autores para correspondência: daumas@jbrj.gov.br; hlima@jbrj.com.br

particularmente na expectativa de proteger as áreas de grande relevância para a manutenção de ecossistemas naturais, foram definidos seis centros de diversidade vegetal em seu domínio, estando um deles localizado na região dos Lagos, no estado do Rio de Janeiro, o Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio (CDVCF). A relevante diversidade e endemismo de plantas nesta região (Araujo 1997), bem como a referência como um enclave vegetacional com ligações florísticas do domínio das caatingas (Ab'Saber 1974, 1977), fundamentaram a sua indicação (WWF & IUCN 1997).

Atualmente, mesmo havendo importantes estudos sobre a diversidade e a composição florística no CDVCF (Araujo 2000; Sá 2006; Sá & Araujo 2009, neste volume), pouco se sabe sobre as variações destes atributos nas diferentes fitofisionomias. Portanto, obter novos dados é determinante para indicar as prioridades de conservação. Para suprir esta necessidade, os resultados do inventário das Leguminosae arbóreas em diferentes remanescentes florestais do CDVCF são discutidos, com um enfoque na avaliação da riqueza de espécies e nas relações florísticas, bem como para inferir as implicações para a conservação nesta singular região do estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

O Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio (CDVCF) está localizado na Região dos Lagos, estado do Rio de Janeiro, Brasil, entre as coordenadas 22°30'–23°00'S e 41°52'–42°42'W (Fig. 1) e possui cerca de 1.500 km². É integrado pelos municípios de Araruama, Armação de Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba, Saquarema e São Pedro da Aldeia, sendo limitada a leste e sul pelo Oceano Atlântico, a oeste pela Serra do Mato Grosso e ao norte
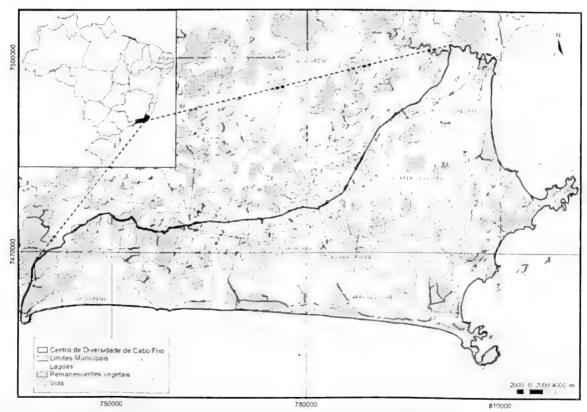
Figura 1 – Localização do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil.

pelos limites superiores da Lagoa de Araruama e pelos cursos inferiores dos rios Una e São João. O clima, de acordo com o sistema de Köppen, é do tipo Bsh, árido quente com temperaturas médias anuais próximas de 25°C, podendo chegar a 40°C no verão. As precipitações pluviométricas ficam em torno de 800 mm/ano, com cinco meses de seca (WWF & IUCN 1997). Estas características climatológicas estão mais relacionadas com as áreas entre Cabo Frio e Arraial do Cabo, sendo o restante do CDVCF áreas de transição para o clima tipo Aw, tropical com chuvas de verão e seca no inverno, mas ainda sob forte influência de déficit hídrico (Barbiéri & Coe Neto 1999).

As fisiografias predominantes na região são as planícies arenosas costeiras, os depósitos alúvios-colúvios, as lagunas, os morros baixos das penínsulas Armação de Búzios e Cabo Frio e as encostas da Serra de Mato Grosso. A altitude varia desde o nível do mar até cerca de 500 metros, sendo menos de 10% da região acima dos 100 metros (Araujo 2000).

Amostragem e análise dos dados

O inventário das espécies arbóreas da família Leguminosae no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio foi realizado a partir de levantamento bibliográfico (artigos e capítulos de livros, além de teses, dissertações e monografias referentes à região e à família Leguminosae), exame das coleções dos principais herbários do estado do Rio de Janeiro (GUA, R, RB, RBR, RFA e RUSU, aqui citados de acordo com Holmgren *et al.* 1990) e trabalhos de campo (iniciados em 2002 e finalizados em 2007). Coletas foram realizadas em remanescentes florestais nos sete municípios que integram o CDVCF, utilizando-se o método de coletas assistemáticas através de caminhadas livres.

Adotou-se para árvores a definição de indivíduos lenhosos de tronco não ramificado na base e que alcancem 3 metros ou mais de altura.

As distribuições atuais de espécies foram definidas através dos dados de herbário, bibliografia e trabalhos de campo, enquanto seus respectivos padrões geográficos seguiram modelos disponíveis na literatura (Prance 1979; Mori *et al.* 1981; Mori 1990; Pirani 1990; Prado & Gibbs 1993; Oliveira-Filho & Ratter 1995; Lima *et al.* 1997; Lima 2000).

Para o reconhecimento das formações florestais da região do CDVCF foi utilizado o sistema de classificação da vegetação brasileira (Veloso *et al.* 1991) e sob a denominação genérica de Mata Atlântica são reunidas às formações florestais ombrófilas e estacionais extra-amazônicas, além das formações não florestais associadas, como manguezais, restingas e campos de altitude (Câmara 1991; Joly *et al.* 1999).

O trabalho de identificação e atualização do material botânico foi realizado com o uso de literatura especializada e revisões taxonômicas recentes, comparação com espécimes do herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) e consulta a especialistas.

Todas as informações de etiqueta da coleção de Leguminosae arbórea proveniente do CDVCF e depositada no herbário RB estão disponíveis no banco de dados Jabot - Banco de Dados da Flora Brasileira [http://www.jbrj.gov.br/jabot].

Resultados e Discussão

Diversidade taxonômica

O resultado do inventário das espécies arbóreas da família Leguminosae no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio (CDVCF) é apresentado na Tabela 1, constando da lista de espécies e infra-espécies e os resultados relativos à distribuição geográfica. Foram listados 81 táxons subordinados a 41 gêneros, sendo 19/12 Caesalpinioideae, 23/12 Mimosoideae e 39/17 Papilionoideae.

A diversidade taxonômica de espécies de Leguminosae arbóreas no CDVCF mostrou-se bastante elevada quando comparado com outras áreas estudadas (Tab. 2). A expressiva riqueza de espécies da família Leguminosae na Mata Atlântica foi relatada em vários estudos (Guedes-Bruni *et al.* 1997; Araujo 2000; Lima 2000; Kurtz & Araujo 2000; Morim 2006; Morim & Barroso 2007). O estudo realizado por Lima (2000) para conhecer a variação da riqueza na flora arbórea de Leguminosae em diferentes remanescentes no estado do Rio

Tabela 1 – Lista das Leguminosae arbóreas registradas para o Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio com seus respectivos padrões de distribuição geográfica. Abreviações: NEO - Neotropical; ACO - América do Sul Centro-Oriental; SE/NE - Atlântico Sudeste-Nordeste; SE/S - Atlântico Sudeste-Sul; SE - Sudeste; RJ - Rio de Janeiro.

Táxons	Padrões
Abarema cochliacarpos (Gomes) Barneby & Grimes	SE/NE
Acosmium lentiscifolium Spreng.	SE/NE
Albizia polycephala (Benth.) Killip	ACO
Amburana cearensis (Allemao) A.C.Sm.	ACO
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	ACO
Andira anthelmia (Vell.) Macbr.	ACO
Andira fraxinifolia Benth.	ACO
Andira legalis (Vell.) Toledo	SE
Apuleia leiocarpa (Vog.) Macbr.	NEO
Barnebydendron riedelii (Tul.) Kirkbride	NEO
Bauhinia albicans Vog.	SE/NE
Bauhinia forficata Link	ACO
Bauhinia pentandra (Bongard) D. Dietrich	ACO
Caesalpinia echinata Lam.	SE/NE
Caesalpinia ferrea Mart.	SE/NE
Caesalpinia pluviosa DC.	ACO
Calliandra harrisii Benth.	ACO
Centrolobium tomentosum Benth.	ACO
Chamaecrista ensiformis (Vell.) I. & B.	ACO
Chloroleucon tortum (Mart.) Pittier	RJ
Copaifera lucens Dwyer	SE
Copaifera trapezifolia Hayne	ACO
Erythrina speciosa Andr.	ACO
Exostyles venusta Schott	SE/NE
Grazielodendron rio-docensis H.C. Lima	SE
Hymenaea courbaril L.	ACO
Inga capitata Desv.	NEO
Inga cordistipula Mart.	SE
Inga edulis Mart.	NEO
Inga laurina (Sw.) Willd.	NEO
Inga marginata Willd.	NEO
Inga maritima Benth.	SE
Inga subnuda Salzm. *ex* Benth. subsp. *luschnathiana* (Benth.) T.D. Penn.	SE/S
Lonchocarpus campestris Mart. ex Benth.	SE/NE
Lonchocarpus cultratus (Vell.) Az.-Tozzi & H.C.Lima	NEO
Lonchocarpus virgilioides (Vog.) Benth.	SE/NE
Machaerium brasiliense Vog.	ACO
Machaerium firmum (Vell.) Benth.	RJ
Machaerium fluminense Rudd	SE
Machaerium hirtum (Vell.) Stelfeld	NEO
Machaerium incorruptibile (Vell.) Benth.	SE/NE
Machaerium leucopterum Vog.	SE/NE
Machaerium nictitans (Vell.) Benth.	ACO

Táxons	Padrões
Machaerium nigrum Vog.	SE
Machaerium obovatum Kuhlm. & Hoehne	RJ
Machaerium pedicelatum Vog.	SE
Machaerium punctatum (Poir.) Pers.	ACO
Machaerium stipitatum (DC.) Vog.	ACO
Melanoxylon brauna Schott	ACO
Mimosa arenosa (Willd.) Poiret var. *arenosa*	NEO
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntz.	NEO
Myrocarpus fastigiatus Allemao	SE/NE
Myrocarpus frondosus Allemao	ACO
Ormosia arborea (Vell.) Harms	ACO
Parapiptadenia pterosperma (Benth.) Brenan	SE/NE
Peltogyne discolor Vog.	SE/NE
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	NEO
Piptadenia gonoacantha (Mart.) Macbr.	ACO
Piptadenia paniculata Benth.	ACO
Plathymenia reticulata Benth.	ACO
Platymiscium floribundum Vog. var. *floribundum*	ACO
Platymiscium floribundum Vog. var. *latifolium* (Benth.) Benth.	SE/S
Platymiscium floribundum Vog. var. *nitens* (Vog.) Klitgaard	ACO
Poecilanthe falcata (Vell.) Heringer	SE/NE
Pseudopiptadenia contorta (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima	ACO
Pseudopiptadenia inaequalis (Benth.) Rauchert	SE
Pseudopiptadenia schumanniana (Taub.) G.P. Lewis & M.P. Lima	RJ
Pterocarpus rohrii Vahl	NEO
Pterogyne nitens Tul.	ACO
Senegalia bahiensis (Benth.) Seigler & Ebinger	SE/NE
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	NEO
Senna macranthera (Collad.) I. & B.	NEO
Senna multijuga (L.C. Rich.) I. & B. var. *lindleyana* (Gardn.) I. & B.	ACO
Senna silvestris (Vell.) I. & B. var. *silvestris*	NEO
Swartzia apetala Raddi var. *apetala*	SE/NE
Swartzia apetala Raddi var. *glabra* (Vog.) Cowan	SE/NE
Swartzia flaemingii Raddi var. *flaemingii*	SE/NE
Swartzia glazioviana (Taub.) Glaziou	RJ
Swartzia myrtifolia J.E. Smith var. *elegans* (Schott) Cowan	ACO
Sweetia fruticosa Spreng.	ACO
Zollernia glabra (Spreng.) Yakovl.	SE

de Janeiro indicou uma maior diversidade em altitudes abaixo de 500 metros, principalmente nos maciços litorâneos isolados da cadeia central da Serra do Mar. A elevada riqueza de árvores da família Leguminosae no CDVCF corrobora com estes dados, já que a referida região está enquadrada nesses limites altitudinais.

É interessante ressaltar que a riqueza de gêneros entre as áreas estudadas mostrou-se mais alta em locais com floresta estacional (Caratinga, CDVCF), contrastando com a menor riqueza em locais com floresta ombrófila (Cairuçu, Itatiaia e Macaé de Cima). Este resultado parece seguir uma tendência geral observada para a família, cujas áreas de maior

Tabela 2 – Quantificação de gêneros e espécies de Leguminosae arbóreas em outras áreas da região Sudeste do Brasil. Abreviações: CDVCF, Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio-RJ (presente estudo); CAIRUÇU, APA de Cairuçu-RJ (Marques 1997); CARATINGA, Estação Biológica de Caratinga-MG (Mendonça Filho 1996); ITATIAIA, Parque Nacional de Itatiaia (Morim 2002); MACAÉ DE CIMA, Reserva Ecológica de Macaé de Cima-RJ (Lima *et al.* 1994).

	CDVCF	CAIRUÇU	CARATINGA	ITATIAIA	MACAÉ DE CIMA
Nº de gêneros	41	20	41	30	18
Nº de espécies	81	36	65	47	35

diversificação estão localizadas em ambientes estacionais (Lewis *et al.* 2005). Tal diversificação supõe-se muito antiga, pois remontaria ao Terciário, quando as florestas secas dominavam as principais regiões do mundo (Pennington *et al.* 2004). Além disso, a associação da família com bactérias fixadoras de nitrogênio tem sido apontada como um meio eficiente para a ocupação de ambientes pobres em nutrientes e em regeneração (Franco *et al.* 1992; Mckey 1994; Sprent 1994; Campello 1997; Faria 1997; Faria & Lima 2002; Faria *et al.* 2006). Portanto, entre as possíveis explicações para a elevada riqueza de leguminosas arbóreas no CDVCF, uma das mais consistentes pode estar relacionada com a elevada diversidade desta família em florestas estacionais tropicais e a alta capacidade desta família em ocupar locais com solos pobres em nutrientes e áreas degradadas, que são freqüentes na paisagem do CDVCF e de toda a Mata Atlântica.

Os gêneros e os respectivos números de espécies/infra-espécies estão apresentados na Tabela 3. Três gêneros estão representados por cinco ou mais espécies, enquanto 12 possuem duas ou três espécies e os 26 gêneros restantes por apenas uma espécie. Destaca-se o gênero *Machaerium* com 12 espécies, cuja elevada riqueza já foi constatada para a região neotropical (Hoehne 1941; Rudd 1987; Mendonça-Filho 2002), principalmente em formações vegetais submetidas à baixa pluviosidade (Lima 2000). Isto reforça a suposição sobre a contribuição de elementos relacionados com florestas estacionais para a composição florística do CDVCF. Por outro lado, a riqueza de espécies em *Inga* e *Swartzia*, respectivamente sete e cinco espécies, gêneros com preferência por ambientes úmidos (Cowan 1967; Pennington 1997; Mansano 1997; Richardson *et al.* 2001) pode também indicar a influência das florestas ombrófilas adjacentes, em particular da cadeia da Serra do Mar, na composição de Leguminosae nas florestas do CDVCF. Estes resultados sugerem que a elevada riqueza florística constatada para esta região (Araujo *et al.* 1998; Araujo 2000; Sá 2006; Sá & Araujo, 2009, neste volume) pode também ser explicada por essa co-ocorrência de espécies.

A análise do inventário de Leguminosae arbóreas no CDVCF também contribui para um melhor conhecimento da diversidade florística da Mata Atlântica. Foram registrados cinco táxons citados pela primeira vez para o estado do Rio de Janeiro, sendo eles *Amburana cearensis*, *Lonchocarpus campestris*, *Machaerium fluminense*, *M. nigrum* e *Senegalia bahiensis*. Estas novas descobertas de leguminosas arbóreas nos remanescentes de Mata Atlântica deste estado, onde estudos florísticos vêm sendo realizados desde o século XVIII (Lima 1995), demonstram o quão distante estamos de um inventário completo da diversidade destas florestas. Este resultado é surpreendente, pois ressalta a insuficiência de amostragem de coleta em alguns trechos deste bioma no estado do Rio de Janeiro e a necessidade de estudos

Tabela 3 – Quantificação do número de espécies e infra-espécies por gêneros no CDVCF.

Machaerium	12	*Barnebydendron*	1
Inga	7	*Calliandra*	1
Swartzia	5	*Centrolobium*	1
Andira	3	*Chamaecrista*	1
Bauhinia	3	*Chloroleucon*	1
Caesalpinia	3	*Erythrina*	1
Lonchocarpus	3	*Exostyles*	1
Platymiscium	3	*Grazielodendron*	1
Pseudopiptadenia	3	*Hymenaea*	1
Senna	3	*Melanoxylon*	1
Copaifera	2	*Ormosia*	1
Mimosa	2	*Parapiptadenia*	1
Myrocarpus	2	*Peltogyne*	1
Piptadenia	2	*Peltophorum*	1
Senegalia	2	*Platymenia*	1
Abarema	1	*Poecilanthe*	1
Acosmium	1	*Pterocarpus*	1
Amburana	1	*Pterogyne*	1
Albizia	1	*Sweetia*	1
Anadenanthera	1	*Zollernia*	1
Apuleia	1	**TOTAL**	**41/81**

taxonômicos em gêneros arbóreos. Em termos de avaliação da diversidade, o resultado alcançado para o CDVCF é muito relevante, pois indica que a diversidade florística de florestas estacionais fluminenses pode estar subestimada, contrastando com o conhecimento atual das florestas ombrófilas, como já foi apontado por Janzen (1997) e Mooney *et al.* (1995) para outras regiões tropicais.

No estado do Rio de Janeiro, poucos são os estudos florísticos em florestas estacionalmente secas (Farág 1999; Silva & Nascimento 2001; Spolidoro 2001; Sá 2006; Nascimento & Lima 2008; Maioli-Azevedo 2008). No CDVCF a totalidade dos trabalhos realizados se refere às florestas sobre áreas de colinas, vestígios de tabuleiros da formação Barreiras e planícies arenosas. Assim, são ainda precárias as informações florísticas sobre as florestas das elevações mais úmidas (Sá 2006), entre as quais se destacam as serras da Castelhana e de Mato Grosso. Futuros inventários nestas serras provavelmente darão conhecimento a novos registros botânicos, corroborando para fortalecer a indicação da região de Cabo Frio como um centro de diversidade.

Padrões de distribuição geográfica

Foram definidos os padrões de distribuição geográfica de 81 táxons específicos ou infra-específicos (Tab. 1). Os padrões de distribuição estão delineados na Figura 2 e sumarizados na Tabela 4.

Neotropical (NEO)

Representado por 15 espécies (ca. 19%) ocorrentes no CDVCF, que abrange a América do Sul e Central e estende-se até o México. Destacam-se neste padrão as espécies generalistas que ocorrem nas mais distintas formações vegetais, como também verificados por Lima (2000) e Morim (2006). *Pterocarpus rohrii* (Fig. 3a) é uma espécie que habita frequentemente as florestas ombrófilas e estacionais neotropicais, mas também se estende pelas matas ciliares até às áreas de cerrado e caatinga. Algumas espécies, como por exemplo, *Inga capitata, I. edulis e I. laurina*, possuem ampla distribuição associada às principais bacias hidrográficas, ocorrendo preferencialmente em florestas ribeirinhas e planícies de inundação (Pennington 1997). Apenas *Barnebydendron riedelii* mostra uma distribuição disjunta, ocorrendo em florestas da América Central, da Amazônia e do Brasil Sudeste (Warwick *et al.* 2008).

América Centro-Oriental (ACO)

Representado por 31 espécies (ca. 38%) ocorrentes no CDVCF, que abrange o Brasil Central, Nordeste e Sudeste, podendo se estender até o Nordeste da Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina. Categorizadas sob este padrão, a maioria das espécies do CDVCF mostrou a distribuição associada preferencialmente com as áreas de florestas estacionais tropicais, a exemplo de *Amburana cearensis* (Fig. 3b), *Anadenanthera colubrina, Caesalpinia pluviosa* e *Machaerium brasiliense* (Oliveira-Filho & Ratter 1995; Lewis 1987). Entretanto, foi ainda observado que algumas espécies possuem uma distribuição

Figura 2 – Delimitação geográfica dos padrões de distribuição (abreviados de acordo com a Tabela 1) verificados para as Leguminosae arbóreas do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio.

Tabela 4 – Número de espécies e porcentagem dos padrões de distribuição geográfica. Abreviação dos Padrões: NEO - América do Sul, Central e México; ACO - Centro-Oriental, Nordeste da Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina; SE/NE - Costa atlântica, desde o estado de São Paulo até o Ceará; SE/S - Costa atlântica, desde o estado do Espírito Santo até a Argentina; SE - estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo; RJ - Endêmicas do estado do Rio de Janeiro.

Padrões	Nºde Espécies	%
NEO	15	19
ACO	31	38
SE/NE	18	22
SE	10	12
RJ	5	6
SE/S	2	2

associada às florestas ombrófilas, por exemplo, *Ormosia arborea*, *Pseudopiptadenia contorta* e *Swartzia myrtifolia* var. *elegans*. Estas espécies alcançam o Brasil Central e Nordeste, onde ocorrem em redutos florestais, em geral ribeirinhos ou montanos (Lima 2000).

Atlântico Sudeste-Nordeste (SE/NE)

Representado por 18 espécies (ca. 22%) ocorrentes no CDVCF, que abrange a extensão Sudeste-Nordeste da costa atlântica brasileira. A maioria das espécies com este limite de distribuição mostrou também preferência por florestas estacionais, algumas exclusivas das florestas litorâneas e restingas, como por exemplo, *Caesalpinia echinata* (Fig. 3c) e *Lonchocarpus virgilioides*. Essas espécies, dentre outras, possuem uma distribuição associada às florestas estacionais sobre tabuleiros de formação barreiras e planícies arenosas de origem marinha. Entretanto, foi verificado ainda que algumas espécies como *Bauhinia albicans* e *Machaerium leucopterum* possuem uma distribuição disjunta, ocorrendo em remanescentes florestais do CDVCF e da caatinga, no nordeste do Brasil (Lima 2000).

Atlântico Sudeste-Sul (SE/S)

Representado por duas espécies (ca. 2%) ocorrentes no CDVCF, que abrange a extensão Sudeste-Sul da costa atlântica, desde o estado do Espírito Santo no território brasileiro até a Argentina. Estas espécies, *Inga subnuda* subsp. *luschnathiana* e *Platymiscium floribundum* var. *latifolium* (Fig. 3d), ocorrem preferencialmente em florestas ombrófilas ou florestas ribeirinhas (Pennington 1997; Klitgaard 2005).

Sudeste (SE)

Representado por 10 espécies (ca. 12%) ocorrentes no CDVCF, que abrange a porção central da costa atlântica brasileira. A maioria das espécies têm preferência pelas florestas estacionais de terras baixas, como por exemplo, *Grazielodendron rio-docensis* (Fig. 3e) e *Machaerium fluminense* (Lima 1983; Ribeiro & Lima 2007). Entretanto, foi constatado que algumas espécies também ocorrem em restinga, a exemplo de *Andira legalis* e *Inga maritima*. Neste padrão, *Pseudopiptadenia inaequalis* é a única espécie com preferência por florestas ombrófilas.

Rio de Janeiro (RJ)

Representado por cinco espécies (ca. 6%) ocorrentes no CDVCF, e que se caracteriza pelas espécies endêmicas do estado do Rio de Janeiro. Incluído neste padrão estão às espécies *Machaerium obovatum e Swartzia glazioviana* (Mendonça Filho 2002; Mansano & Azevedo-Tozzi 1999), que possuem distribuição restrita aos limites do CDVCF e as espécies *Chloroleucon tortum* (Fig. 3f), *Machaerium firmum* e *Pseudopiptadenia schumanniana* que possuem uma distribuição mais abrangente dentro do estado (Lima 2000; Ribeiro & Lima 2007).

Estudos biogeográficos sobre plantas arbóreas das formações florestais do Brasil Oriental Atlântico podem ser influenciados pelo esforço de coleta concentrado em certas regiões, como também pelas lacunas de conhecimento botânico em algumas áreas (Mori *et al.* 1981; Mansano & Azevedo-Tozzi 1999). Entretanto, no
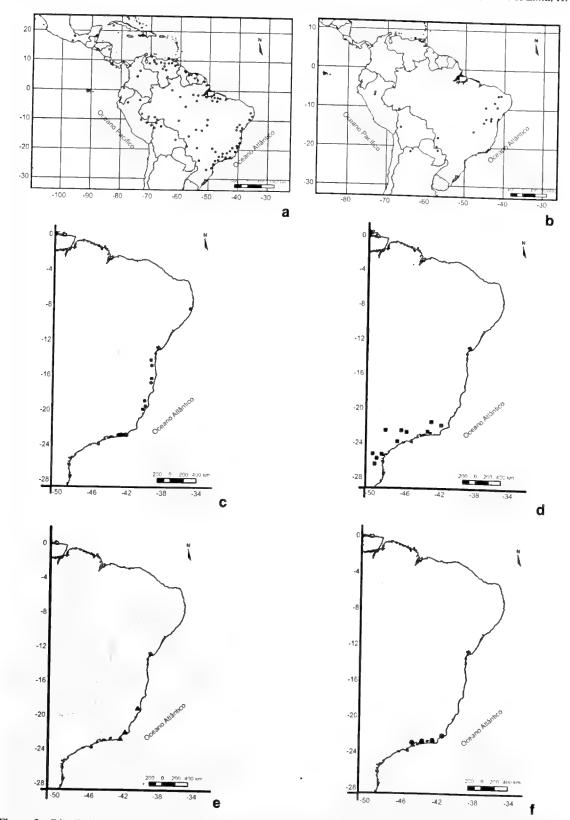
Figura 3 – Distribuição geografica de Leguminosae arbóreas: a. *Pterocarpus rohrii*; b. *Amburana cearensis*; c. *Caesalpinia echinata*; d. *Platymiscium floribundum* var. *latifolium*; e. *Grazielodendron rio-docensis*; f. *Chloroleucon tortum*.

caso da família Leguminosae, as coletas extensivas realizadas nos últimos anos já permitem traçar com razoável precisão, pelo menos no Brasil Sudeste, os limites de distribuição da maioria das espécies arbóreas. Neste contexto, os resultados alcançados no presente estudo, com as espécies arbóreas de Leguminosae do CDVCF, corroboram para que este grupo de plantas seja indicado como modelo para facilitar a compreensão dos endemismos e relacionamentos florísticos das formações florestais no Neotrópico.

A vegetação de aspecto xeromórfico do CDVCF, particularmente nos maciços costeiros dos municípios de Armação de Búzios, Arraial do Cabo e Cabo Frio, tem sido interpretada como uma área disjunta da caatinga nordestina (Ururahy *et al.* 1983). Entretanto, outras avaliações têm proposto que uma zona de florestas estacionais penetra na porção norte do estado do Rio de Janeiro (Oliveira-Filho & Fontes 2000), e mais recentemente, que essa formação florestal se estende até a região dos Lagos (Lima 2000; Nascimento & Lima 2008).

Na presente análise constatou-se o elevado percentual dos padrões NEO e ACO, respectivamente 19% e 38% (Tab. 4). Nestes padrões predomina espécies com limites de distribuição associados a ambientes de baixa pluviosidade (em geral abaixo de 1600 mm anuais e 5-6 meses com menos de 100 mm). Prado (1991) e Prado & Gibbs (1993) sustentam que a flora de áreas secas na América do Sul pode representar um relicto de uma floresta estacional amplamente distribuída nas fases mais secas do Pleistoceno. Atualmente já existem evidências de uma origem mais antiga, apoiada por registros fósseis datados do Mioceno/Plioceno (Pennington *et al.* 2006). Com base neste modelo, os padrões de ampla distribuição em espécies arbóreas de Leguminosae sustentam a forte conexão florística entre a vegetação atual do CDVCF e as florestas estacionais neotropicais.

Por outro lado, o percentual de espécies com padrões mais restritos, respectivamente SE/NE (22%), SE/S (2%), SE (12%) e RJ (6%), indica a presença de um componente endêmico à porção oriental atlântica da América do Sul (Mata Atlântica *sensu lato*). A análise da preferência de habitat das espécies com estes padrões mostrou um predomínio por formações litorâneas (florestas e restingas), sugerindo ainda a diferenciação florística entre florestas estacionais litorâneas e interioranas. Tal constatação sustenta que elementos florísticos restritos a florestas estacionais litorâneas são relevantes na vegetação do CDVCF.

As relações entre a vegetação do CDVCF e a caatinga nordestina foram pouco consistentes com os padrões de distribuição de leguminosas arbóreas aqui encontrados. São poucas as espécies que ocorrem na caatinga e se estendem até as florestas do Brasil Sudeste. Entretanto, como notado por Prado & Gibbs (1993) e Queiroz (2006), usualmente espécies com este padrão ocorrem em formações florestais no domínio da caatinga e são associadas às florestas estacionais tropicais. Sá (2006) também constatou alta dissimilaridade entre a composição florística da vegetação arbórea do CDVCF e as áreas de caatinga do semiárido brasileiro.

As espécies com preferência por florestas ombrófilas também são pouco representadas no CDVCF. Plantas com padrão NEO, como *Inga edulis*, *I. laurina* e *Lonchocarpus cultratus*, possuem uma distribuição geralmente associada às florestas ribeirinhas. Entre os representantes dos padrões SE e SE/S, espécies com esta preferência de habitat em geral ocorrem em redutos de maior altitude do CDVCF, tais como a Serra de Mato Grosso e da Castelhana.

Implicações para conservação

Em uma análise geral, grande parte da região do CDVCF está inserida em Unidades de Conservação, principalmente em categorias de uso sustentável, tais como Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Extrativista (RESEX). No entanto, face às dificuldades de implantação e gestão destes modelos de unidades, os impactos antrópicos não estão sendo contidos efetivamente, nem assegurada à proteção dos remanescentes florestais mais representativos.

Nas áreas com vegetação natural, particularmente nos fragmentos florestais, foi registrada uma grande riqueza de espécies arbóreas da família Leguminosae, incluindo 11 espécies de interesse conservacionista devido ao grau de endemismo em florestas de terras baixas ou por constarem na lista de espécies ameaçadas da flora brasileira (Tab. 5).

Machaerium obovatum e *Swartzia glazioviana* são as duas únicas espécies endêmicas ao CDVCF. Até o momento foram registradas nas matas baixas e secas sobre os costões e colinas litorâneas, ou em pequenos redutos de restinga na área de entorno destas formações. Além dessas espécies, *Andira legalis*, *Chloroleucon tortum*, *Grazielodendron riodocensis* e *Inga maritima* devido à distribuição restrita ao estado do Rio de Janeiro ou ao Sudeste brasileiro, também apóiam a alta relevância dos remanescentes destas formações para conservação da diversidade biológica no CDVCF. Destaca-se ainda que nesta singular fito-fisionomia foram registradas algumas populações de pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), espécie ameaçada de extinção que pode servir de suporte para a efetivação de medidas de proteção dos remanescentes florestais.

A região interiorana do CDVCF, mesmo estando quase completamente devastada e ocupada por pastos, ainda possui importantes remanescentes de florestas estacionais sobre seus morrotes mamelonares. Estes remanescentes possuem alta riqueza de Leguminosae arbóreas, onde foram observadas as principais populações de espécies exploradas no passado devido ao seu potencial madeireiro, tais como a braúna (*Melanoxylon brauna*), a cerejeira (*Amburana cearensis*), o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) e o vinhático (*Plathymenia reticulata*).

Os resultados encontrados na análise de diversidade e endemismos em espécies arbóreas de Leguminosae reforçam a necessidade de conservação da vegetação remanescente no CDVCF. Entre os trechos mais relevantes, destacam-se os fragmentos florestais nas proximidades da Praia da Gorda no município de Armação de Búzios e outros localizados na região mais afastadas do litoral, nos municípios de Araruama, Iguaba, Saquarema e São Pedro da Aldeia, que são indicados como prioritários para implementação de uma política efetiva para proteção.

Conclusões

A elevada riqueza de espécies arbóreas da família Leguminosae constatada no presente estudo para o CDVCF corrobora a indicação de que a Região Sudeste do Brasil constitui num importante centro de diversidade.

A discussão elaborada para explicar esta riqueza de espécies da família Leguminosae

Tabela 5 – Espécies arbóreas da família Leguminosae de interesse conservacionista no CDVCF. * incluídas na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (BRASIL 2008) e categorizadas de acordo com avaliação no workshop (BIODIVERSITAS 2005).

Espécies	Categorias
Andira legalis (Vell.) Toledo	Endêmica SE
Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.*	Vulnerável (VU)
Caesalpinia echinata L.*	Em perigo (EN)
Chloroleucon tortum (Mart.) Pittier	Endêmica RJ
Grazielodendron riodocensis H.C. Lima*	Vulnerável (VU)
Inga maritima Benth.	Endêmica SE
Machaerium firmum (Vell.) Benth.	Endêmica RJ
Machaerium fluminense Rudd	Endêmica SE
Machaerium obovatum Kuhlm. & Hoehne*	Vulnerável (VU)
Melanoxylon brauna Schott*	Vulnerável (VU)
Swartzia glazioviana (Taub.) Glaziou*	Em perigo (EN)

arbóreas no CDVCF não pode ser empregada inteiramente para outras famílias de plantas, já que a capacidade de fixação de nitrogênio e uma maior diversificação desta família em ambientes estacionais sejam características peculiares. Entretanto, padrão de diversidade semelhante também foi verificado para outros grupos de plantas.

A maioria das espécies de Leguminosae arbóreas inventariadas no CDVCF possui ampla distribuição e constitui elementos florísticos relictuais de uma antiga floresta estacional com extensões pelo Neotropico. Tal observação está relacionada ao padrão de distribuição dessas espécies atualmente associado às florestas adjacentes a Diagonal Seca (corredor vegetacional que liga os domínios da Caatinga, Cerrado e Chaco).

Os resultados apóiam a necessidade de uma política efetiva de proteção para os remanescentes florestais no CDVCF, sendo indicados como prioritários os fragmentos litorâneos no entorno da Praia da Gorda e na região mais afastada do litoral, nos municípios de Araruama, Iguaba, Saquarema e São Pedro da Aldeia.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de iniciação científica (PIBIC) concedida ao primeiro autor; a Petrobras e ao Programa Mata Atlântica/JBRJ convênio 610.4.025.02.3 pelo apoio nos trabalhos de campo; à Fauna & Flora International (FFI) pelo apoio aos inventários em áreas remanescentes de pau-brasil; a Cyl Farney Catarino de Sá, Heloisa G. Dantas e Daniela Fernandes pela ajuda no campo, incentivo e informações concedidas sobre o Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio; a Regina H. P. Andreata pelo apoio; a Clarisse P. Farias e José E. C. Meireles pela elaboração das figuras e a Veronica Maioli-Azevedo pela ajuda na elaboração do abstract.

Referências Bibliográficas

Ab'Saber, A. N. 1974. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. Geomorfologia 43: 1-39.

Ab'Saber, A.N. 1977. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul por ocasião dos períodos glaciais quaternários. Paleoclimas 3: 1-19.

Araujo, D. S. D. 1997. The Cabo Frio region. *In*: Davis, S. D.; Heywood,V. H.; Herrera-McBryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. (eds.). Centres of Plant Diversity: a guide and strategy for their conservation. Vol 3: The Americas. WWF/IUCN. Oxford. Pp. 373-375.

______. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 169p.

______; Lima, H.C.; Farág, P.R.C.; Lobão, A.Q.; Sá, C.F.C. & Kurtz, B.C. 1998. O centro de diversidade vegetal de Cabo Frio: levantamento preliminar da flora. Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros Vol. 3. Publicação ACIESP 104: 147-157.

Barbiéri, E. & Coe Neto, R. 1999. Spatial and temporal variation of rainfall of the east fluminense coast and atlantic serra do mar, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Knoopers, B.; Bidone, E. D. & Abrão, J. J. (eds.). Environmetal Geochemistry of Coastal Lagoon Systems. Série Geoquímica Ambiental 6: 47-56.

Barthlott, W., Lauer, W. & Placke, A. 1996. Global distribution of species diversity in vascular plants: towards a world map of phytodiversity. Erdkunde 50(4): 317-327.

Bibby, C. J.; Collar, N. J.; Crosby, M. J.; Heath, M. F.; Imboden, C.; Johnson, T. H.; Long, A. J.; Statterfield, A. J. & Thirgood, S. J. 1992. Putting biodiversity on the map: priority areas for global conservation. International Council for Bird Conservation, Cambridge, 96p.

BIODIVERSITAS. 2005. Lista da flora brasileira ameaçada de extinção segundo avaliação no workshop: http://www.biodiversitas.org.br/florabr/lista_florabr.pdf.

BRASIL. 2008. Instrução Normativa n° 6, de 23 de setembro de 2008. Anexo 1. Lista oficial das espécies da flora brasileira

ameaçada de extinção. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 55p.

Câmara, I. G. 1991. Plano de ação para a Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica/ Ed. Interação, São Paulo.

Campello, E. F. C. 1997. O papel das leguminosas arbóreas noduladas e micorrizas na recuperação de áreas degradadas. *In*: Curso de Atualização em Recuperação de áreas degradadas. FUPEF. Pp. 9-16.

Cowan, R. S. 1967. *Swartzia* (Leguminosae, Caesalpinioideae, Swartzieae). Flora Neotropica Monografia 1: 1-228.

Farág, P. R. C. 1999. Estrutura do estrato arbóreo de mata litorânea semicaducifólia sobre solo arenoso no município de Búzios, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 92p.

Faria, S. M. 1997. Recuperação de áreas degradadas. *In*: Reis, V. L. (ed.). Recursos hídricos no Tocantins. CNPq/UNITINS. Pp. 54-57.

______ & Lima, H.C. 2002. Levantamento de nodulação em leguminosas arbóreas e arbustivas em áreas de influência da Mineração Rio do Norte-Porto Trombetas/ PA. Série Documentos Nº 159. Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ. Pp. 1-32.

______; Lima, H.C.; Ribeiro, R.D.; Castilho, F.C. & Henriques, J.C. 2006. Nodulação em espécies leguminosas da região de Porto Trombetas, Oriximiná, estado do Pará e seu potencial uso no reflorestamento de bacias de rejeito do lavado de bauxita. Série Documentos Nº 209. Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ. Pp. 1-24.

Forero, E & Gentry, A. H. 1988. Neotropical plant distribuition patterns with emphasis on northwestern South America: a preliminary overview. *In*: Vanzolini, P. E. & Heyer, W. R. (eds.). Proceedings of a Workshop on Neotropical distribuition patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 21-37.

Franco, A. A.; Campello, E. F.; Silva, E. M. R. & Faria, S. M. 1992. Revegetação de solos degradados. Comunicado Técnico Nº 09. Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ. Pp. 1-09.

Guedes-Bruni, R. R. 1998. Composição, estrutura e similaridade florística de dossel em seis unidades fisionômicas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 231p.

______; Pessoa, S. V. A. & Kurtz, B. C. 1997. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (eds.). Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 127-146.

Hoehne, F. C. 1941. Leguminosas Papilionadas (*Machaerium* e *Paramachaerium*). Flora Brasílica 25(3): 1-99.

Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. (eds.). 1990. Index Herbariorum of the world. 8th ed. New York Botanic Garden, New York, 693p.

Janzen, D. H. 1997. Florestas tropicais secas: o mais ameaçado dos grandes ecossistemas tropicais. *In*: Wilson, E. O. (org.). Biodiversidade. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. Pp. 166-176.

Joly, C. A.; Aidar, M. P. M.; Klink, C. A.; McGrath, D. G.; Moreira, A. G.; Moutinho, P.; Nepstad, D. C.; Oliveira, A. A.; Pott, A.; Rodal, M. J. N. & Sampaio, E. V. S. B. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. Ciência e Cultura 51(5/6): 331-348.

Klitgaard, B. B. 2005. *Platymiscium* (Leguminosae: Dalbergieae): biogeography, systematics, morphology, taxonomy and uses. Kew Bulletin 60: 321-400.

Kurtz, B. C. & Araujo, D. S. D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 51(78/79): 69-111.

Leitão-Filho, H. F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. Sivicultura em São Paulo 16a(1): 197-206.

Lewis, G. P. 1987. Legumes of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew, 369p.

Lewis, G. P.; Schrire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. (eds.). 2005. Legumes of the world. Royal Botanic Gardens, Kew, 577p.

Lima, H. C. 1983. Novos taxa de Leguminosae-Papilionoideae (Tribo Dalbergieae) do Brasil. Bradea (3) 45: 399-405.

______. 1995. Leguminosas da Flora Fluminensis - J. M. C. Vellozo - Lista atualizada das espécies arbóreas. Acta Botânica Brasilica 9(1): 123-146.

______. 2000. Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica: uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 151p.

______; Correa, C. M. B. & Farias, D. S. 1994. Leguminosae. *In*: Lima, M. P. M. & Guedes-Bruni, R. R. (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima - Nova Friburgo-RJ: aspectos floristicos das espécies vasculares. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 167-228.

______ & Guedes-Bruni, R. 1997. Plantas arbóreas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (eds.). Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 53-64.

______; Guedes-Bruni, R. R.; Sylvestre, L. S. & Pessoa, S. V. A. 1997. Padrões de distribuição geográfica de espécies vasculares da reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (eds.). Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 103-123.

Maioli-Azevedo, V. 2008. Recursos vegetais utilizados pelos quilombolas de Machadinha, Quissamã, RJ. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 119p.

Mansano, V. F. 1997. Estudos taxonômicos da tribo *Swartzieae* (DC.) Benth. (Leguminosae: Papilionoideae) no Sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 140p.

______ & Azevedo-Tozzi, A. M. G. 1999. Distribuição geográfica, ambiente preferencial e centros de diversidade dos membros da tribo Swartzieae na Região Sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica. 22 (2): 249-257.

Marques, M. C. M. 1997. Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, Município de Parati, RJ. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 96p.

Mckey, D. 1994. Legume and nitrogen: The evolutionary ecology of a nitrogen-demanding lifestyle. *In*: Sprent, J. I. & Mckey, D. (eds.). Advances in Legume Systematics 5. The Nitrogen Factor. Royal Botanic Gardens, Kew, p. 211-228.

Mendonça Filho, C. V. 1996. Braúna, angico, jacarandá e outras leguminosas de mata atlântica: Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais. Belo Horizonte, Fundação Botânica Margaret Mee/Fundação Biodiversitas/AP.EBC/IEF/FZB-BH/SB.

______. 2002. Citotaxonomia de *Machaerium* Pers. e revisão de *Machaerium* sect. *Oblonga* (Benth.) Taub. (Leguminosae – Papilionoideae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 207p.

Mittermeier, R. A.; Myers, N. & Thomsen, J. B. 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. Conservation Biology 12(3): 516-520.

Mooney, H. A.; Bullock, S. H. & Medina, E. 1995. Introduction. *In*: Bullock, S. H.;

Mooney, H. A. & Medina, E. (eds.). Seasonally dry tropical forest. University Press, Cambridge. Pp. 9-34.

Mori, S. A.; Boom, B. M. & Prance, G. T. 1981. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. Brittonia 33: 233-245

______. 1990. Diversificação e conservação das Lecythidaceae neotropicais. Acta Botânica Brasilica 4(1): 45-69.

Morim, M. P. 2006. Leguminosae arbustivas e arbóreas da Floresta Atlântica do Parque Nacional do Itatiaia, Sudeste do Brasil: padrões de distribuição. Rodriguésia 57(1): 27-45.

______ & Barroso, G. M. 2007. Leguminosae arbustivas e arbóreas da Floresta Atlântica do Parque Nacional do Itatiaia, sudeste do Brasil: subfamílias Caesalpinioideae e Mimosoideae. Rodriguesia 58(2): 423-468.

Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Nascimento, M. T. N. & Lima, H. C. 2008. Floristic and structural relationships of a Tabuleiro forest in Northeastern Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Thomas, W. W. (ed.). The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. The New York Botanical Garden, New York. Pp.395-416.

Oliveira Filho, A.T. & Ratter, J.A. 1995. A study of origin of Central Brazilian forest by the analysis of plant species distribution patterns. Edinburgh Journal of Botany 52(2): 141-194.

______ & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in southeastern Brazil, and the influence of climate. Biotropica 32(4b): 793-810.

Peixoto, A. L. & Gentry, A. H. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). Revista Brasileira de Botânica 13: 19-25.

Pennington, T. D. 1997. The genus *Inga:* Botany. Royal Botanic Gardens, Kew, 844p.

Pennington, R. T.; Lavin, M.; Prado, D. E.; Pendry, C. A.; Pell, S. K. & Butterwurth, C.A. 2004. Historical climate change and speciation: neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. Philosophical Transactions of the Royal Society of London (B) 359: 381-407.

______; Lewis, G. P. & Ratter, J. A. 2006. An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests. *In*: Pennington, R. T. & Ratter, J. A. (eds.). Neotropical savannas and seasonally dry forests: diversity, biogeography, and conservation. Systematics Association Special Volumes, n. 69.

Pirani, J. R. 1990. Diversidade taxonômica e padrões de distribuição geográfica em *Picramnia* (Simaroubaceae) no Brasil. Acta Botanica Brasilica 4(1): 19- 44.

Prado, D. E. 1991. A critical evaluation of the floristic links between chaco and caating vegetation in South America. PhD thesis. University of Saint Andrews, Saint Andrews.

______ & Gibbs, P. E. 1993. Patterns of species distribution in the dry seasonal forest of South America. Annals of Missouri Botanical Gardens 80: 902-927.

Prance, G. T. 1979. The taxonomic and phytogeography of Chrysobalanaceae of the atlantic coastal forest of Brazil. Revista Brasileira de Botânica 2(1): 19-39.

Queiroz, L. P. 2006. The Brazilian caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. *In:* Pennington, R. T. & Ratter, J. A. (eds.). Neotropical savannas and seasonally dry forests: diversity, biogeography, and conservation. Systematics Association Special Volumes, n. 69.

Ribeiro, R. D. & Lima, H. C. 2007. Taxonomia de *Machaerium incorruptibile* (Vell.) Benth. e espécies afins (Leguminosae-Papilionoideae) na Mata Atlântica. Rodriguésia 58(1): 17-25.

Richardson, J. E.; Pennington, T. D. & Hollingsworth, P. M. 2001. Rapid

diversification of a species-rich genus of Neotropical Rain Forest trees. Science 293 (5538): 2242-2245.

Rudd, V. E. 1987. Studies in *Machaerium* (Leguminosae) - V. Phytologia 62(4): 277-302.

Sá, C. F. C. 2006. Estrutura, diversidade e conservação de Angiospermas no Centro de Diversidade de Cabo Frio, estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 250p.

Silva, G. C. & Nascimento, M. T. N. 2001. Fitossociologia em um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24(1): 51-62.

Spolidoro, M. L. C. V. 2001. Composição e estrutura de um trecho de floresta no médio Paraíba do Sul, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 100p.

Sprent, J.I. 1994. Nitrogen acquisition systems in the Leguminosae. *In*: Sprent, J.I. & Mckey, D. (eds.). Advances in legume systematics 5. The nitrogen factor. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 1-16.

Ururahy, J. C.; Collares, J. E. R.; Santos, M. M. & Barreto, R. A. A. 1983. Vegetação. *In*: RADAMBRASIL. Folhas SF 23/24 Rio de Janeiro/Vitório. Levantamento dos Recursos Naturais.

Veloso, H. P.; Rangel-Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, 124p.

Warwick, M. C.; Lewis, G. P. & Lima, H. C. 2008. A reappraisal of *Barnebydendron* (Leguminosae: Caesalpinioideae: Detarieae). Kew Bulletin 63: 143-149.

WWF & IUCN. 1997. Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation. Vol. 3. IUCN Publ. Unit. Cambridge.

Fitossociologia do componente arbustivo-arbóreo de florestas semidecíduas costeiras da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brasil

Bruno Coutinho Kurtz[1,2], *Cyl Farney Catarino de Sá*[1] & *Daniele Oliveira da Silva*[1]

Resumo

(Fitossociologia do componente arbustivo-arbóreo de florestas semidecíduas costeiras da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brasil) O município de Armação dos Búzios, RJ, faz parte da região de Cabo Frio, considerada um dos 14 Centros de Diversidade Vegetal do Brasil. Para a caracterização da composição florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo (DAP ≥ 5 cm) de florestas sobre maciços litorâneos deste município, foram implantados cinco blocos de cinco parcelas de 10 x 20 m, distribuídos em diferentes encostas (total de 0,5 ha). Foram amostrados 1193 indivíduos, 98 espécies e 36 famílias. Myrtaceae e Fabaceae (20 e 11 espécies) destacaram-se em riqueza e Euphorbiaceae, em número de indivíduos (39% do total). As espécies mais importantes foram *Pachystroma longifolium* (VI = 31,9), *Sebastiania nervosa* (30,6), *Chrysophyllum lucentifolium* (11,3), *Machaerium pedicellatum* (10,5), *Guapira opposita* (9,9), *Philyra brasiliensis* (9,9), *Capparis flexuosa* (9,1), *Lonchocarpus virgilioides* (8,2), *Syagrus romanzoffiana* (7,6) e *Acosmium lentiscifolium* (7,5). O índice de Shannon (H') foi de 3,60 nat.ind.$^{-1}$ e a equabilidade (J') foi de 0,79. A distribuição espacial das espécies parece estar condicionada às características ecológicas de cada encosta, como resultado de sua orientação. As florestas estudadas apresentaram, em geral, similaridade (Jaccard) muito baixa com outras florestas fluminenses.

Palavras-chave: fitossociologia; similaridade de Jaccard; Floresta Atlântica; região de Cabo Frio; Rio de Janeiro.

Abstract

(Phytosociology of the shrub-tree layer of semideciduous coastal forests in the Emerenças region, Pau Brasil Environmental Protection Area, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brazil) The municipality of Armação dos Búzios, Rio de Janeiro state, is included in the Cabo Frio region, one of the 14 Centres of Plant Diversity in Brazil. Aiming to characterize floristics and structure of the shrub-tree layer (DBH ≥ 5 cm) of forests on coastal hills in this municipality, five sets of five 10 x 20 m plots were established on different slopes (total of 0.5 ha). The survey included 1193 individuals, 98 species and 36 families. Myrtaceae and Fabaceae (20 and 11 species) were the richest families, and Euphorbiaceae was the most abundant, comprising 39% of the individuals. The most important species were *Pachystroma longifolium* (IV = 31.9), *Sebastiania nervosa* (30.6), *Chrysophyllum lucentifolium* (11.3), *Machaerium pedicellatum* (10.5), *Guapira opposita* (9.9), *Philyra brasiliensis* (9.9), *Capparis flexuosa* (9.1), *Lonchocarpus virgilioides* (8.2), *Syagrus romanzoffiana* (7.6) and *Acosmium lentiscifolium* (7.5). The Shannon index (H') was 3.60 nat.ind.$^{-1}$ and the evenness index (J') was 0.79. Species distribution seems to be influenced by the ecological characteristics of each slope, as a result of its orientation. The forests studied showed, in general, very low Jaccard's similarity with other forests from Rio de Janeiro.

Key words: phytosociology; Jaccard's similarity; Atlantic forest complex; Cabo Frio region; Rio de Janeiro state.

Introdução

O município de Armação dos Búzios faz parte do Centro de Diversidade Vegetal da Região de Cabo Frio (Araujo 1997), uma das 14 regiões brasileiras assim consideradas pelo WWF e IUCN (Davis *et al.* 1997), que, num esforço mundial, estabeleceram Centros de Diversidade Vegetal em todos os continentes.

Situada no domínio da Floresta Atlântica, a região de Cabo Frio cobre uma área com cerca de 1.500 km^2, onde se destacam três unidades fisiográficas: planícies arenosas costeiras e terras baixas; colinas baixas das penínsulas de Cabo Frio - Armação dos Búzios e ilhas costeiras; e colinas interioranas, com até cerca de 500 m de altitude. A região está

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.

[1]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[2]Autor para correspondência: e-mail: bkurtz@jbrj.gov.br

submetida a um clima *sui generis* para o litoral sudeste brasileiro, onde a pluviosidade média anual atinge 800 mm próximo à cidade de Cabo Frio (Araujo 1997, 2000).

A cobertura vegetal varia de acordo com a situação fisiográfica e distância do mar, prevalecendo formações de restinga, de Floresta Atlântica e de um tipo arbustivo-arbóreo que recobre os maciços litorâneos entre Arraial do Cabo e Armação dos Búzios, além de manguezais e brejos (Araujo *et al.* 1998). A vegetação arbustivo-arbórea que recobre estes maciços está aparentemente condicionada à história paleo-evolutiva e ao clima atual. Segundo Ab'Saber (1974), trata-se de um remanescente de vegetação existente durante os períodos glaciais do pleistoceno, mais secos e frios, já tendo sido classificada como uma disjunção fisionômico-ecológica da estepe nordestina (Ururahy *et al.* 1987).

As áreas de vegetação mapeadas e interpretadas por Ururahy *et al*. (1983) como 'Região da Estepe', nas folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória do Projeto RADAMBRASIL, com base nos relatos de Ule (1901 (1967)), nas postulações de Ab'Saber (1977) e em análises radargramétricas, foram estudadas por Sá (2006) quanto à estrutura e florística. A partir da comparação das listas de angiospermas do Centro de Diversidade de Cabo Frio e das caatingas, este último autor concluiu não haver similaridade florística entre estas áreas. Constatou também a baixa similaridade com outras florestas fluminenses.

Entretanto, sua similaridade fisionômica com as caatingas foi freqüentemente utilizada para descaracterizar estas formações como pertencentes ao bioma Mata Atlântica, justificando sua supressão para a implantação de empreendimentos imobiliários (Sá 2006). Isto foi, na realidade, um grande erro que levou à destruição de trechos significativos de formações vegetais ainda pouco estudadas e de grande valor para a conservação, embora a conservação destes ambientes já fosse proposta por Ururahy *et al.* (1983). Informações sobre as formações florestais da área estão disponíveis em Araujo *et al.* (1998), Farág (1999), Sá (2006) e Dantas *et al.* (2009).

De acordo com Scarano (2002), no complexo da Floresta Atlântica fluminense, as florestas secas costeiras da região de Cabo Frio são denominadas 'habitats marginais', assim como os campos de altitude, as florestas inundadas e as restingas, em função das condições ambientais estressantes para as plantas.

Atualmente, a área localizada entre a praia de Tucuns e a ponta esquerda da praia do Peró, aqui denominada região de Emerenças, apresenta os maiores remanescentes florestais do município de Armação dos Búzios, situados sobre os maciços litorâneos e sobre a planície colúvio-aluvial. Esta região está incluída na Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil (APA do Pau Brasil), em sua Zona de Preservação da Vida Silvestre (ZPVS), o que não garante, entretanto, a sua proteção efetiva, em função da fragilidade deste tipo de unidade de conservação e da exacerbada cobiça por quaisquer terras nesta área de elevada diversidade florística.

Os objetivos deste estudo foram: 1) caracterizar a composição florística e a estrutura fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de formações florestais sobre maciços litorâneos da região de Emerenças, APA do Pau Brasil, município de Armação dos Búzios; e 2) compará-las a outras florestas fluminenses.

Material e Métodos

Área de estudo

A Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil (APA do Pau Brasil), criada pelo Decreto Estadual nº 31.346, de 6 de junho de 2002, está situada nos municípios de Cabo Frio e Armação dos Búzios. Sob administração da Instituto Estadual do Ambiente – INEA, esta unidade tem entre seus objetivos 'preservar espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção ou insuficientemente conhecidas da fauna e da flora nativas'. Na

porção norte da APA, localiza-se a serra das Emerenças que, embora de baixa altitude (180 msm), destaca-se na paisagem regional.

A cobertura vegetal apresenta, de um modo geral, porte baixo e aspecto xeromórfico, com a ocorrência de *Pilosocereus ulei* (K. Schum.) Byles & G.D. Rowley, que imprime aspecto marcante à região, sobretudo nas áreas costeiras. Nos maciços litorâneos, apenas em locais mais abrigados e úmidos, objeto do presente estudo, a vegetação torna-se mais robusta, com fisionomia tipicamente florestal, embora de porte ainda reduzido. Já nas planícies colúvio-aluviais, a fisionomia é florestal, com predominância de espécies caducifólias, imprimindo aparência acinzentada à vegetação (Araujo *et al.* 1998; Farág 1999). De acordo com Farág (1999) e Sá (2006), a formação florestal corresponde à floresta estacional semidecídua.

Amostragem e análise dos dados

A amostragem foi realizada entre a praia de Tucuns e a ponta esquerda da praia do Peró, na região de Emerenças. Foi utilizado o método de parcelas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; Martins 1993), tendo sido implantados cinco blocos de cinco parcelas contíguas de 10 × 20 m, entre 10–160 m de altitude, distribuídos em diferentes encostas: três blocos (A-C) na serra das Emerenças e dois (D-E) em pequeno maciço perto da praia de Caravelas (Fig. 1). Os blocos A e D foram implantados em encostas voltadas para o
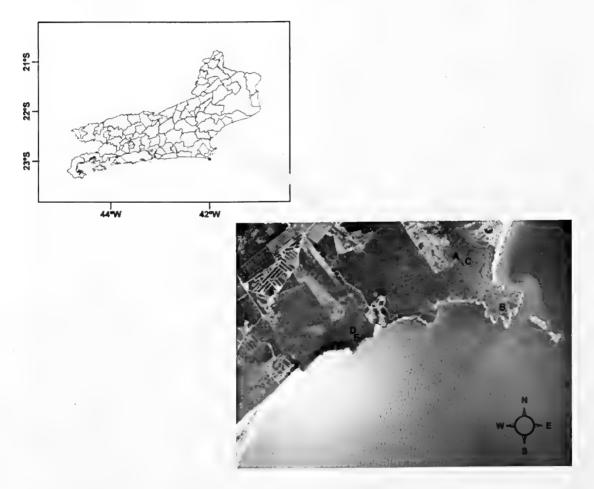
Figura 1 – Fotografia aérea mostrando a localização dos cinco blocos de parcelas (A-E) implantados em florestas da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, RJ.

quadrante Noroeste; os blocos B e E, em encostas voltadas para o quadrante Sul; e o bloco C, em encosta voltada para o quadrante Leste. A amostragem totalizou 0,5 ha. As parcelas foram alocadas próximo às grotas ou em locais abrigados, onde a vegetação adquire fisionomia arbórea baixa, em áreas aparentemente em bom estado de conservação. Foram incluídos todos os indivíduos arbustivo-arbóreos vivos com diâmetro à altura do peito maior ou igual a 5 cm (DAP ≥ 5 cm). Os trabalhos de campo foram realizados em períodos alternados, entre junho de 1998 e dezembro de 2000, totalizando mais de 40 dias.

O material botânico foi identificado por comparação com a coleção do herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), com o auxílio da literatura disponível e, sempre que possível, por especialistas. Os nomes das espécies foram baseados nas seguintes bases de dados: Tropicos e The International Plant Names Index. A classificação das plantas seguiu APG II (2003), sendo que a inclusão dos gêneros nas famílias baseou-se em Souza & Lorenzi (2005). Os nomes populares para algumas espécies das áreas A-C foram obtidos de um informante local que auxiliou os trabalhos de campo. O material testemunho encontra-se depositado no herbário RB.

Os parâmetros fitossociológicos considerados foram: densidade relativa (DR), freqüência relativa (FR), dominância relativa (DoR) e valor de importância (VI) (Martins 1993). O índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade (J'), para os quais foi utilizado logaritmo natural, seguiram Zar (1996). Para a avaliação da similaridade florística entre as encostas estudadas, utilizou-se a distância de Bray-Curtis. O método de agrupamento adotado na construção do dendrograma foi o da variância mínima (ou método de Ward; Valentin 2000). Os cálculos foram realizados pelo conjunto de programas FITOPAC 1.6 (Shepherd 2006).

Para a comparação da composição florística das florestas de Emerenças com outras florestas fluminenses, foi utilizado o coeficiente de similaridade de Jaccard (Valentin 2000), excluindo-se da análise as espécies não identificadas a este nível e espécies exóticas. Para tal, foram incluídos apenas trabalhos desenvolvidos em florestas ombrófilas e estacionais situadas em altitudes inferiores a 400 m. De acordo com Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), valores de Jaccard > 0,25 (25%) indicam similaridade florística entre as unidades comparadas.

Resultados e Discussão

Foram amostrados 1193 indivíduos, pertencentes a 98 espécies e 36 famílias (Tab. 1). Oitenta e um táxons foram identificados ao nível de espécie; 12 ao nível de gênero; e cinco ao nível de família. O número relativamente alto de espécies não totalmente identificadas se deu em função do grande volume de material estéril e, principalmente, do ainda escasso conhecimento florístico das florestas estacionais da região.

As famílias mais ricas foram Myrtaceae (20 espécies) e Fabaceae (11), seguidas de Euphorbiaceae (6), Rubiaceae (5) e Sapotaceae (5). Estas cinco famílias somaram quase metade (48%) das espécies amostradas (Fig. 2). O gênero *Eugenia* L. destacou-se com 17 espécies. Dezessete famílias apresentaram apenas uma espécie. As famílias acima citadas estão entre as mais ricas em espécies arbóreas de florestas atlânticas semidecíduas de baixa altitude (< 700 m) do sudeste brasileiro (Oliveira-Filho & Fontes 2000); as quatro primeiras também se destacaram nas florestas estacionais da região de Cabo Frio estudadas por Sá (2006; DAP ≥ 2,5 cm), sendo que Myrtaceae apresentou maior riqueza nas áreas mais elevadas.

Por outro lado, Lauraceae e Melastomataceae, com elevada riqueza nas formações florestais atlânticas, não foram amostradas no presente estudo, fato já observado na listagem preliminar das espécies do Centro de Diversidade de Cabo Frio (Araujo *et al.* 1998). Estes dados também estão

Tabela 1 – Espécies arbustivo-arbóreas amostradas em florestas da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, RJ, com seus nomes populares locais e indicação de material testemunho no RB. As siglas a seguir referem-se aos coletores: CF = Cyl Farney C. de Sá; DO = Daniele Oliveira da Silva; BK = Bruno Coutinho Kurtz; AL = Adriana Q. Lobão; e S/R = sem representação.

Família/Espécie	Nome popular	Material testemunho
ACHATOCARPACEAE		
Achatocarpus praecox Griseb.		CF 5263, 5264, 5265
ANACARDIACEAE		
Astronium graveolens Jacq.		CF 5268
Spondias cf. *venulosa* (Engl.) Engl.		CF 5266, 5267
ANNONACEAE		
Oxandra nitida R.E. Fr.	imbiú	CF 5269
Porcelia macrocarpa (Warm.) R.E. Fr.		CF 5270
APOCYNACEAE		
Aspidosperma gomezianum A. DC.		DO 54
Aspidosperma ramiflorum Müll. Arg.	pequeiá, pequiá	CF 5271, 5272, 5273
ARALIACEAE		
Araliaceae indet.	bolera	CF 5276
ARECACEAE		
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	coqueiro	CF 5274
ASTERACEAE		
Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera	aroeira do sertão	CF 5275
BIGNONIACEAE		
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith		DO 58
BRASSICACEAE		
Capparis brasiliana DC.		CF 5276
Capparis flexuosa (L.) L.	timbó	DO 85
CACTACEAE		
Brasilopuntia brasiliensis (Willd.) A. Berger	jurubeba	S/R
CANNABACEAE		
Celtis chichape (Wedd.) Miq.	limoeiro	CF 5354
Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.		CF 5355
CLUSIACEAE		
Clusia fluminensis Planch. & Triana		CF 5277
Garcinia brasiliensis Mart.		CF 5278
ERYTHROXYLACEAE		
Erythroxylum pulchrum A. St.-Hil.		CF 5281

Família/Espécie	Nome popular	Material testemunho
EUPHORBIACEAE		
Actinostemon klotzschii (Didr.) Pax	estralador	CF 5285, 5286
Pachystroma longifolium (Nees) I.M. Johnst.	santa luzia	CF 5283
Philyra brasiliensis Klotzsch	espinho agulha	CF 5284
Sebastiania brasiliensis Spreng.		BK s/n°
Sebastiania nervosa (Müll. Arg.) Müll. Arg.	canela de veado	DO s/n°
Euphorbiaceae indet.		CF 5287
FABACEAE		
Acosmium lentiscifolium Schott	seruera, saruera	CF 5298
Caesalpinia pluviosa DC.		CF 5297
Chamaecrista ensiformis (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	jacarandá formiga	CF 5296
Dalbergia frutescens (Vell.) Britton		CF 5295
Lonchocarpus virgilioides Benth.	pau cachorro	CF 5294
Machaerium leucopterum Vogel	jacarandá rosa	CF 5293
Machaerium pedicellatum Vogel	jacarandá rosa	CF 5292
Parapiptadenia pterosperma (Benth.) Brenan	cabiú pitanga	CF 5291
Peltogyne discolor Vogel		CF 5290
Platymiscium floribundum Vogel	caixa d'água	CF 5289
Zollernia glabra (Spreng.) Yakovlev	jacarandá formiga	CF 5288
MALPIGHIACEAE		
Heteropterys schenckiana Nied.		CF 5299, DO 55
MALVACEAE		
Ceiba erianthos (Cav.) K. Schum.		BK s/n°
Guazuma crinita Mart.	vassoura	CF 5351
Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Robyns	paina	CF 5280
Quararibea turbinata (Sw.) Poir.		CF 5279
MELIACEAE		
Trichilia pseudostipularis (A. Juss.) C. DC.		CF 5300, 5301
Trichilia sp.	limoeiro	CF 5302
MORACEAE		
Ficus hirsuta Schott		CF 5303
MYRTACEAE		
Eugenia brasiliensis Lam.		CF 5312
Eugenia copacabanensis Kiaersk.	goiabeira vermelha	CF 5311
Eugenia excelsa O. Berg	goiabeira vermelha	CF 5310
Eugenia microcarpa O. Berg	goiabeira branca	CF 5314
Eugenia neosilvestris Sobral		CF 5313
Eugenia olivacea O. Berg		CF 5315
Eugenia oxyoentophylla Kiaersk.	goiabeira vermelha	CF 5316, DO 87
Eugenia punicifolia (Kunth) DC.	goiabeira	CF 5308
Eugenia repanda O. Berg	goiabeira	CF 5309
Eugenia cf. *rostrata* O. Berg	goiabeira	CF 5317
Eugenia rotundifolia Casar.	goiabeira preta	CF 5304
Eugenia schottiana O. Berg	goiabeira	CF 5305

Família/Espécie	Nome popular	Material testemunho
Eugenia stictosepala Kiaersk.		CF 5306, DO 94
Eugenia aff. *xanthoxyloides* Cambess.	gabiroba	CF 5307
Eugenia sp.1		CF 5321, 5322
Eugenia sp.2	goiabeira vermelha	CF 5323
Eugenia sp.3	goiabeira	CF 5324, DO 89
Myrciaria cf. *floribunda* (H. West *ex* Willd.) O. Berg		CF 5318
Myrtaceae indet.1	goiabeira	CF 5319
Myrtaceae indet.2	goiabeira preta	CF 5320
NYCTAGINACEAE		
Andradea floribunda Allemão		CF 5325
Guapira aff. *areolata* (Heimerl) Lundell	maria mole	CF 5326
Guapira opposita (Vell.) Reitz	maria mole	CF 5327, 5328
OLACACEAE		
Schoepfia brasiliensis A. DC.		CF 5329
OPILIACEAE		
Agonandra excelsa Griseb.		CF 5330
PHYLLANTHACEAE		
Discocarpus aff. *pedicellatus* Fiaschi & Cordeiro	macanaíba preta	CF 5282, AL 308
Phyllanthus sp.1	macanaíba branca	DO 108
Phyllanthus sp.2		DO 105, BK s/n°
PHYTOLACCACEAE		
Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms		CF 5334
POLYGONACEAE		
Coccoloba confusa R.A. Howard		CF 5331
Ruprechtia lundii Meisn.	caixa d'água	CF 5332
RHAMNACEAE		
Ziziphus glaziovii Warm.		CF 5333, DO 15
RUBIACEAE		
Alseis involuta K. Schum.		CF 5335
Coussarea capitata (Benth.) Benth. & Hook. f.		CF 5336
Randia armata (Sw.) DC.	limão	CF 5337
Rudgea ovalis Müll. Arg.		CF 5338, DO 12
Simira sampaioana (Standl.) Steyerm.	goiabeira branca	CF 5339
RUTACEAE		
Almeidea rubra A. St.-Hil.	estralador preto	CF 5340
Pilocarpus spicatus A. St.-Hil.		DO 53
Zanthoxylum tingoassuiba A. St.-Hil.	tinguá suiba	CF 5341, DO 100, 112
Rutaceae indet.		CF 5342
SAPINDACEAE		
Allophylus puberulus Radlk.		DO 91

Família/Espécie	Nome popular	Material testemunho
Talisia oliviformis (Kunth) Radlk.		CF 5343
SAPOTACEAE		
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler *ex* Miq.) Engl.	pequeiá	CF 5344
Chrysophyllum januariense Eichler	massaranduba	CF 5346
Chrysophyllum lucentifolium Cronquist	jacuã, jacuá, jaquara	CF 5345
Pouteria psammophila (Mart.) Radlk.		CF 5347
Pouteria reticulata (Engl.) Eyma		CF 5348
SIMAROUBACEAE		
Simaba floribunda A. St.-Hil.		CF 5349
SOLANACEAE		
Dyssochroma viridiflora Miers		CF 5350
ULMACEAE		
Ampelocera glabra Kuhlm.	café	CF 5351
Phyllostylon brasiliense Capan. *ex* Benth. & Hook. f.		CF 5352
URTICACEAE		
Urera baccifera (L.) Gaudich. *ex* Wedd.	urtiga	CF 5353
VIOLACEAE		
Rinorea laevigata (Sol. *ex* Ging.) Hekking		DO 29
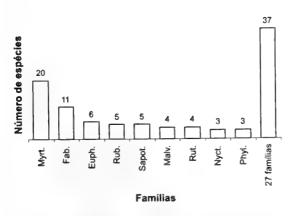
Figura 2 – Número de espécies arbustivo-arbóreas por família de florestas da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, RJ. Myrt.: Myrtaceae; Fab.: Fabaceae; Euph.: Euphorbiaceae; Rub.: Rubiaceae; Sapot.: Sapotaceae; Malv.: Malvaceae; Rut.: Rutaceae; Nyct.: Nyctaginaceae; e Phyl.: Phyllanthaceae.

de acordo com Gentry (1995), que menciona estas duas famílias como escassamente representadas em áreas secas dos neotrópicos, e com o estudo de Sá (2006), que, em quatro áreas de floresta estacional no referido Centro de Diversidade, só encontrou espécies destas famílias em duas: florestas no interior da península de Armação dos Búzios (Lauraceae: 2 spp.) e na ilha de Cabo Frio, onde as condições ambientais são mais mésicas que nas demais áreas (Lauraceae: 10 spp.; Melastomataceae: 2 spp.).

Em relação ao número de indivíduos, Euphorbiaceae apresentou grande destaque, com 39% do total amostrado (Fig. 3). De acordo com Richards (1981), a dominância por família, que consiste na preponderância numérica de espécies de uma mesma família, parece ser uma característica comum de

florestas tropicais. Embora não se possa falar numa nítida dominância de Euphorbiaceae nas florestas estudadas, esta família se destacou mesmo em relação à Fabaceae e Myrtaceae, que somaram, respectivamente, 13,2 e 10,2% dos indivíduos amostrados. Euphorbiaceae também apresentou elevada percentagem de indivíduos (DAP ≥ 2,5 cm) em outras áreas de floresta estacional da região de Cabo Frio, variando de 12,6 a 23% e sendo a família mais ou uma das mais abundantes (Sá 2006).

A Tabela 2 lista as espécies e seus parâmetros fitossociológicos. Destacaram-se em importância *Pachystroma longifolium* (VI = 31,9) e *Sebastiania nervosa* (30,6), a primeira principalmente pela dominância e a segunda pela densidade. Seguem-se *Chrysophyllum lucentifolium* (11,3), *Machaerium pedicellatum* (10,5), *Guapira opposita* (9,9), *Philyra brasiliensis* (9,9), *Capparis flexuosa* (9,1), *Lonchocarpus virgilioides* (8,2), *Syagrus romanzoffiana* (7,6) e *Acosmium lentiscifolium* (7,5), que, com as primeiras, somaram 45,5% do VI. Vinte e quatro espécies (24,5% do total) foram amostradas com apenas um indivíduo.

É interessante observar que, das 10 espécies de maior importância no presente estudo, apenas *S. nervosa* e *L. virgilioides* apresentaram destaque na estrutura de floresta sobre baixada, situada a menos de 3 km, na própria APA do Pau Brasil (Farág 1999); as demais apresentaram pequena importância ou mesmo não foram amostradas (*C. lucentifolium*, *M. pedicellatum*, *G opposita* e *S. romanzoffiana*). Comparando estas espécies com as 10 mais importantes nas áreas estudadas por Sá (2006), *A. lentiscifolium*, *L. virgilioides*, *G. opposita* e *P. longifolium* destacaram-se no interior da península de Armação dos Búzios; *G opposita*, *S. nervosa* e *A. lentiscifolium*, em Cabo Frio; e apenas *G. opposita*, na serra de Sapiatiba. Não houve espécies em comum entre as 10 mais importantes do presente estudo e da ilha de
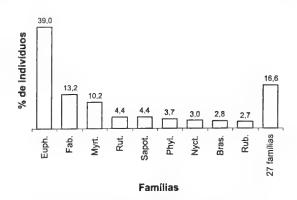
Figura 3 – Percentual de indivíduos arbustivo-arbóreos por família de florestas da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, RJ. Euph.: Euphorbiaceae; Fab.: Fabaceae; Myrt.: Myrtaceae; Rut.: Rutaceae; Sapot.: Sapotaceae; Phyl.: Phyllanthaceae; Nyct.: Nyctaginaceae; Bras.: Brassicaceae; e Rub.: Rubiaceae.

Cabo Frio. *G. opposita* também se destacou na estrutura de florestas de restinga da região (Fernandes 2005; Sá & Araujo 2009), indicando sua importância e relativa constância na estrutura das florestas do Centro de Diversidade de Cabo Frio. De acordo com Oliveira-Filho & Fontes (2000), *G. opposita* é espécie generalista ('supertramp species') na Floresta Atlântica.

Por outro lado, não foi observado no presente estudo nenhum indivíduo de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil), cujas populações estiveram bem representadas na floresta de baixada de Emerenças (Farág 1999) e escassamente na serra de Sapiatiba e em Cabo Frio (Sá 2006); muito embora nestas duas últimas áreas existam sítios com concentração de indivíduos de pau-brasil. De acordo com Capossoli & Pereira (comunicação pessoal), estes indivíduos mostraram padrão de distribuição espacial agregado, o que pode justificar a raridade, ou mesmo ausência, da espécie nas áreas estudadas. Todos estes resultados ilustram como florestas muito próximas e submetidas a um mesmo clima geral podem apresentar composições e estruturas diversas.

Tabela 2 – Espécies arbustivo-arbóreas amostradas em florestas da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, RJ, em ordem decrescente de valor de importância, e seus respectivos parâmetros fitossociológicos. N: número de indivíduos; DR: densidade relativa (%); DoR: dominância relativa (%); FR: freqüência relativa (%); e VI: valor de importância.

Espécie	N	DR	DoR	FR	VI
Pachystroma longifolium	139	11,65	17,16	3,08	31,89
Sebastiania nervosa	231	19,36	7,97	3,30	30,64
Chrysophyllum lucentifolium	40	3,35	4,19	3,74	11,28
Machaerium pedicellatum	39	3,27	3,50	3,74	10,51
Guapira opposita	31	2,60	4,42	2,86	9,88
Philyra brasiliensis	50	4,19	1,91	3,74	9,85
Capparis flexuosa	30	2,51	2,63	3,96	9,11
Lonchocarpus virgilioides	24	2,01	3,07	3,08	8,17
Syagrus romanzoffiana	26	2,18	3,25	2,20	7,63
Acosmium lentiscifolium	30	2,51	2,77	2,20	7,49
Oxandra nitida	14	1,17	3,24	1,98	6,40
Machaerium leucopterum	16	1,34	2,25	1,98	5,58
Alseis involuta	13	1,09	2,07	2,20	5,37
Almeidea rubra	29	2,43	1,13	1,76	5,32
Eugenia sp.3	17	1,42	1,17	2,64	5,24
Caesalpinia pluviosa	7	0,59	3,17	1,10	4,85
Phyllanthus sp.1	21	1,76	0,56	2,42	4,74
Actinostemon klotzschii	21	1,76	0,43	2,42	4,62
Discocarpus aff. *pedicellatus*	16	1,34	1,93	0,88	4,15
Pseudobombax grandiflorum	15	1,26	0,77	1,98	4,01
Eugenia sp.2	21	1,76	1,50	0,66	3,92
Eugenia rotundifolia	19	1,59	0,49	1,76	3,84
Brasilopuntia brasiliensis	11	0,92	0,84	1,98	3,75
Ampelocera glabra	8	0,67	1,72	1,32	3,71
Astronium graveolens	16	1,34	0,77	1,54	3,65
Ruprechtia lundii	12	1,01	0,50	1,98	3,49
Pilocarpus spicatus	19	1,59	0,41	1,32	3,32
Tabebuia roseoalba	8	0,67	1,54	1,10	3,31
Sebastiania brasiliensis	15	1,26	0,47	1,54	3,27
Eugenia excelsa	12	1,01	0,53	1,54	3,08
Peltogyne discolor	14	1,17	1,02	0,88	3,08
Rinorea laevigata	17	1,42	0,48	1,10	3,01
Simira sampaioana	6	0,50	1,30	0,88	2,68
Euphorbiaceae indet.	9	0,75	1,06	0,66	2,47
Eugenia cf. *rostrata*	13	1,09	0,44	0,88	2,41
Araliaceae indet.	3	0,25	1,50	0,66	2,41
Aspidosperma ramiflorum	11	0,92	0,30	1,10	2,32
Parapiptadenia pterosperma	6	0,50	0,70	1,10	2,30
Gochnatia polymorpha	4	0,34	1,30	0,66	2,29
Eugenia sp.1	6	0,50	0,56	1,10	2,17
Chamaecrista ensiformis	9	0,75	0,92	0,44	2,11
Platymiscium floribundum	6	0,50	0,32	1,10	1,92
Phyllanthus sp.2	7	0,59	0,45	0,88	1,92
Porcelia macrocarpa	6	0,50	0,42	0,88	1,81
Guazuma crinita	4	0,34	0,47	0,88	1,69
Zollernia glabra	5	0,42	0,29	0,88	1,59
Eugenia repanda	5	0,42	0,25	0,88	1,55

Espécie	N	DR	DoR	FR	VI
Eugenia punicifolia	6	0,50	0,13	0,88	1,51
Spondias cf. *venulosa*	2	0,17	0,86	0,44	1,46
Rudgea ovalis	6	0,50	0,16	0,66	1,33
Zanthoxylum tingoassuiba	3	0,25	0,38	0,66	1,29
Chrysophyllum gonocarpum	5	0,42	0,20	0,66	1,28
Andradea floribunda	2	0,17	0,87	0,22	1,26
Gallesia integrifolia	1	0,08	0,92	0,22	1,23
Guapira aff. *areolata*	3	0,25	0,31	0,66	1,22
Eugenia oxyoentophylla	4	0,34	0,21	0,66	1,21
Coussarea capitata	6	0,50	0,26	0,44	1,20
Schoepfia brasiliensis	4	0,34	0,18	0,66	1,18
Trichilia pseudostipularis	3	0,25	0,26	0,66	1,17
Simaba floribunda	1	0,08	0,86	0,22	1,16
Pouteria reticulata	4	0,34	0,15	0,66	1,15
Achatocarpus praecox	3	0,25	0,19	0,66	1,11
Urera baccifera	3	0,25	0,19	0,66	1,11
Celtis iguanaea	1	0,08	0,79	0,22	1,09
Ceiba erianthos	3	0,25	0,14	0,66	1,06
Talisia oliviformis	3	0,25	0,33	0,44	1,03
Capparis brasiliana	3	0,25	0,06	0,66	0,97
Aspidosperma gomezianum	3	0,25	0,19	0,44	0,88
Eugenia schottiana	3	0,25	0,17	0,44	0,86
Myrtaceae indet.2	2	0,17	0,21	0,44	0,82
Phyllostylon brasiliense	2	0,17	0,43	0,22	0,81
Ziziphus glaziovii	1	0,08	0,49	0,22	0,79
Pouteria psammophila	2	0,17	0,15	0,44	0,76
Heteropterys schenckiana	3	0,25	0,23	0,22	0,70
Coccoloba confusa	2	0,17	0,08	0,44	0,69
Eugenia olivacea	3	0,25	0,16	0,22	0,63
Celtis chichape	1	0,08	0,32	0,22	0,63
Eugenia copacabanensis	2	0,17	0,21	0,22	0,60
Eugenia stictosepala	3	0,25	0,08	0,22	0,55
Dyssochroma viridiflora	1	0,08	0,24	0,22	0,54
Myrtaceae indet.1	1	0,08	0,20	0,22	0,51
Ficus hirsuta	1	0,08	0,19	0,22	0,49
Trichilia sp.	1	0,08	0,17	0,22	0,47
Eugenia microcarpa	1	0,08	0,14	0,22	0,44
Eugenia brasiliensis	1	0,08	0,12	0,22	0,43
Chrysophyllum januariense	1	0,08	0,12	0,22	0,42
Erythroxylum pulchrum	1	0,08	0,10	0,22	0,40
Garcinia brasiliensis	1	0,08	0,04	0,22	0,35
Eugenia aff. *xanthoxyloides*	1	0,08	0,04	0,22	0,35
Randia armata	1	0,08	0,04	0,22	0,35
Dalbergia frutescens	1	0,08	0,04	0,22	0,35
Agonandra excelsa	1	0,08	0,04	0,22	0,34
Quararibea turbinata	1	0,08	0,03	0,22	0,34
Rutaceae indet.	1	0,08	0,03	0,22	0,33
Myrciaria cf. *floribunda*	1	0,08	0,03	0,22	0,33
Allophylus puberulus	1	0,08	0,03	0,22	0,33
Eugenia neosilvestris	1	0,08	0,03	0,22	0,33
Clusia fluminensis	1	0,08	0,02	0,22	0,33

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,60 nat.ind.$^{-1}$ e a equabilidade (J') de 0,79, valores relativamente reduzidos e, em parte, relacionados à concentração de indivíduos em poucas espécies. Embora inferior ao de trechos de encosta da Floresta Atlântica (ver Kurtz & Araujo 2000), o índice de Shannon encontrado está dentro da faixa para florestas fluminenses localizadas em baixa altitude e submetidas à menor precipitação (ver Tab. 3).

Apesar de *S. nervosa* e *P. longifolium* terem somado 31% dos indivíduos amostrados, o que poderia sugerir tendência a uma estrutura de co-dominância, estas espécies apresentaram distribuições bastante definidas ao longo das encostas. Apenas na encosta voltada para leste (área C), as duas ocorreram juntas e com densidades elevadas; nas demais, foram exclusivas ou quase: *S. nervosa* nas encostas voltadas para noroeste (áreas A e D) e *P. longifolium* nas encostas voltadas para sul (áreas B e E).

A densidade variou muito entre as encostas (1480 a 3310 ind.ha^{-1}; áreas B e C, respectivamente), enquanto a área basal apresentou pequena variação (21,6 a 25,4 m^2.ha^{-1}; áreas D e B). Para toda a amostragem, os valores foram de 2386 ind.ha^{-1} e 23,6 m^2.ha^{-1}, respectivamente. As distribuições das classes de altura e diâmetro dos indivíduos amostrados (intervalos abertos na extremidade superior) são apresentadas nas figuras 4 e 5. Com relação às alturas, são observadas algumas variações entre as áreas, principalmente entre as áreas B e C. Para a amostragem total, houve grande concentração de indivíduos nas classes entre 4 e 8 m (67,9% do total; Fig. 4). As alturas variaram de 2 a 20 m, com média de 6,8 ± 2,9 m. As distribuições de diâmetros apresentaram a forma de J reverso, com maior ou menor concentração de indivíduos na primeira classe, indicando regeneração do componente arbustivo-arbóreo. Para a amostragem total, esta classe englobou quase metade (49,5%) dos indivíduos amostrados (Fig. 5). Os diâmetros variaram de 5 a 39,0 cm (este último múltiplo), com média de 9,8 ± 5,5 cm.

Os percentuais de indivíduos bifurcados ou ramificados abaixo de 1,3 m variaram de 2,0 a 12,4 (áreas B e C, respectivamente); para toda a amostragem, o valor foi de 7,3%. Acredita-se que o maior percentual para a área C seja função da própria dinâmica da floresta numa encosta exposta aos constantes ventos do quadrante Nordeste, predominantes na região (ver Araujo 2000).

Os resultados acima indicaram que mesmo próximo às grotas ou em locais abrigados, aparentemente em bom estado de conservação, desenvolve-se uma floresta com alta densidade de indivíduos (embora variável) e porte reduzido. Estas características estão muito provavelmente relacionadas à baixa pluviosidade da região, à acentuada declividade das encostas, que condiciona a ocorrência de solos rasos, e à presença freqüente de afloramentos. De fato, variações na densidade e área basal de trechos da Floresta Atlântica estão freqüentemente relacionadas à sua localização em talvegues ou grotas, profundidade dos solos, ocorrência de afloramentos, orientação e declividade de encostas, exposição a ventos, pluviosidade e/ou estado de conservação (e.g., Oliveira *et al.* 1995; Kurtz & Araujo 2000; Moreno *et al.* 2003; Peixoto *et al.* 2005).

O dendrograma da análise de agrupamento (Fig. 6) indica a formação de dois grupos: o primeiro incluindo as parcelas das encostas voltadas para sul (áreas B e E) e para leste (área C, menos C5) e o segundo, as parcelas das encostas voltadas para noroeste (áreas A e D, mais a C5). No primeiro grupo, as parcelas de cada área formaram subgrupos, o que não aconteceu no segundo. O coeficiente de correlação cofenética foi de 0,79.

Diferentes orientações de encostas condicionam diferentes características ambientais no que se refere à insolação, exposição a ventos, umidade, etc. No hemisfério Sul, encostas voltadas para o norte são mais quentes e secas, como resultado da maior insolação, enquanto encostas voltadas para o sul são mais frescas e úmidas (Oliveira *et al.* 1995). Na área de estudo, as encostas voltadas
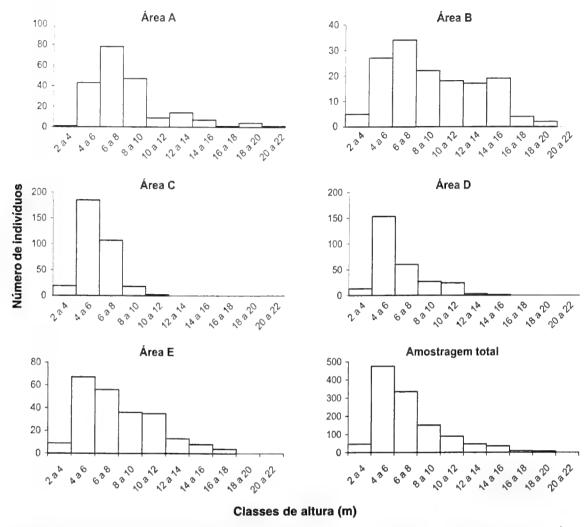
Figura 4 – Distribuições das classes de altura de indivíduos arbustivo-arbóreos de florestas da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, RJ.

para leste ainda recebem os constantes ventos do quadrante Nordeste. Desta forma, as características ecológicas de cada encosta, como resultado de sua orientação, parecem estar promovendo diferenças na distribuição espacial das espécies, condicionando composições e estruturas próprias e a conseqüente formação dos grupos. Tais diferenças também foram detectadas por Sá (2006), que encontrou maior riqueza de espécies nas encostas voltadas para o quadrante Sul, principalmente nas áreas de Armação dos Búzios, Cabo Frio e ilha de Cabo Frio.

As florestas de Emerenças apresentaram, via de regra, similaridade florística muito baixa com outras florestas fluminenses (Tab. 3), mesmo tendo sido selecionados para comparação trabalhos desenvolvidos em áreas de baixa altitude (< 400 m) e geograficamente próximas (distância < 181 km). Só houve similaridade (J = 0,26) com a floresta estudada por Farág (1999), situada sobre baixada muito próxima (distância < 3 km) à área de estudo. Embora baixa (J = 0,20), houve maior similaridade com a floresta de restinga da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá,

Tabela 3 – Coeficientes de similaridade de Jaccard (J) entre as florestas estudadas na região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, RJ, e outras florestas fluminenses. Alt.: altitude aproximada (metros acima do nível do mar); Pluv.: pluviosidade (média anual em mm); Dist.: distância aproximada em relação à área estudada (km); CI: critério de inclusão (DAP ≥); A/P: área amostrada (ha)/ número de pontos; N: número de indivíduos amostrados; S: número de espécies; I: espécies identificadas usadas para o cálculo de J; H': índice de diversidade de Shannon (nat.ind.$^{-1}$); e J': equabilidade.

Local	Alt.	Pluv.	Dist.	CI	A/P	N	S	I	J	H'	J'	Fonte
APA do Pau Brasil	10-160	822	-	5	0,5	1193	98	81	-	3,60	0,79	Este estudo
APA do Pau Brasil	10-30	822	< 3	5	0,5	1164	107	83	0,26	3,88	0,81	Farág (1999)
REE de Jacarepiá	< 10	934	53	5	200	800	108	84	0,20	4,06	0,87	Sá & Araujo (2009)
São Francisco do Itabapoana	20-40	1023	181	10	1	564	83	56	0,11	3,21	0,77	Silva & Nascimento (2001)
EEE do Paraíso	200	2558	106	5	150	592	138	115	0,06	4,20	0,85	Kurtz & Araujo (2000)
APA da Serra da Capoeira Grande	60-140	1027	176	4,8	200	800	44	43	0,05	2,42	0,64	Peixoto *et al.* (2005)
Rio Bonito	< 150	1500-2000	64	5	0,4	698	106	94	0,05	3,91	0,84	Carvalho *et al.* (2007)
APA da Bacia do Rio São João/Mico Leão Dourado	30-400	1500-2000	58	5	1	1591	161	141	0,03	-	-	Carvalho *et al.* (2006)
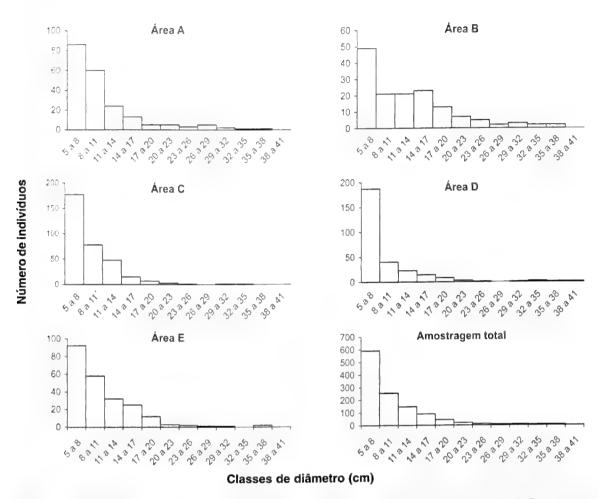
Figura 5 – Distribuições das classes de diâmetro de indivíduos arbustivo-arbóreos de florestas da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, RJ.

Saquarema, do que em relação às áreas situadas sobre tabuleiro, morrotes ou nas primeiras elevações da Serra do Mar (J = 0,11 a 0,03). Florestas submetidas à maior pluviosidade apresentaram baixíssima similaridade com as florestas ora estudadas.

Análises de agrupamento de florestas do estado do Rio de Janeiro (Peixoto *et al.* 2004; Carvalho *et al.* 2006) tendem a agrupar as poucas áreas até então estudadas situadas em baixa altitude, próximas ao mar e submetidas à baixa pluviosidade. Apesar disto, os resultados aqui obtidos sugerem que a similaridade entre estas florestas pode ser muito baixa, em função da heterogeneidade florística condicionada por distintos micro-habitats (relacionados à orientação de encostas, faixa altitudinal, condições edáficas e climáticas etc). Este fato confere importância ecológica e evolutiva ímpar às florestas situadas no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, cujos últimos remanescentes, sobretudo os da área em estudo, necessitam urgentemente da tutela da união. Isto deve ser feito através da criação de Unidade de Conservação de Proteção Integral (de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC), uma vez que Áreas de Proteção Ambiental são unidades muito frágeis para a efetiva preservação da biodiversidade.
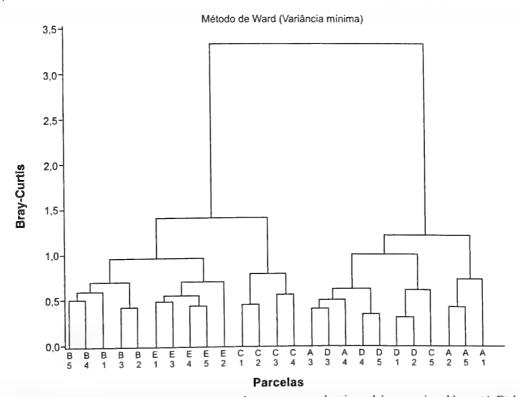
Figura 6 – Dendrograma da análise de agrupamento do componente arbustivo-arbóreo em cinco blocos (A-E) de parcelas (1-5) em florestas da região de Emerenças, Área de Proteção Ambiental do Pau Brasil, Armação dos Búzios, RJ.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pelo apoio financeiro; à Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Armação dos Búzios, na pessoa do ex-secretário Carlos Alberto Muniz (1998-2000), pelo apoio incondicional que permitiu o desenvolvimento deste e de outros estudos na região; aos hotéis e pousadas locais (João Fernandes, Búzios Bauen Club, La Mandragora e Lestada), que gentilmente alojaram as equipes de trabalho; ao técnico de campo Jorge Caruso Gomes, ao auxiliar local José Martinho Rodrigues Leal, aos ex-alunos Adriana Q. Lobão, Danielle S. Fernandes e Rodrigo Coelho de Sá e aos buzianos Lívia Xavier Alcântara, Alessandro Terra Paz e Babington de Souza, pela inestimável ajuda nos trabalhos de campo; aos taxonomistas Adriana Q. Lobão (Annonaceae), André M. A. Amorim (Malpighiaceae), Arline S. de Oliveira (Euphorbiaceae), Carine G. P. Quinet (Apocynaceae), Genise V. Somner (Sapindaceae), Haroldo C. Lima (Fabaceae), Jorge Pedro P. Carauta (Cannabaceae), Lucia d'A.F. Carvalho (Solanaceae), Marcelo C. Souza (Myrtaceae), Maria Bernadete Costa e Silva (Brassicaceae), Mario Gomes (Rubiaceae), Massimo G. Bovini (Malvaceae), Nilda Marquete F. Silva (Violaceae), Ricardo C. C. Reis (Arecaceae), Roberto L. Esteves (Asteraceae) e Sebastião J. Silva Neto (Rubiaceae), pela colaboração na identificação do material botânico.

Referências Bibliográficas

Ab'Saber, A. N. 1974. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. Geomorfologia 43: 1-39.

______. 1977. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul por ocasião dos períodos glaciais quaternários. Paleoclimas 3: 1-19.

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants:

APG II. Botanical Journal of the Linnaean Society 141: 399-436.

Araujo, D. S. D. 1997. Cabo Frio Region: Southeastern Brazil. *In*: Davis, S.D.; Heywood, V.H.; Herrera-MacBryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A.C. (eds.). Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. Volume 3: The Americas. IUCN Publications Unit, Cambridge. Pp. 373-375.

______. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 176p.

______; Lima, H. C.; Farág, P. R. C.; Lobão, A. Q.; Sá, C. F. C. & Kurtz, B. C. 1998. O Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio: levantamento preliminar da flora. *In*: Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Águas de Lindóia, vol. 3. Pp. 147-157.

Carvalho, F. A.; Nascimento, M. T. & Braga, J. M. A. 2006. Composição e riqueza florística do componente arbóreo da Floresta Atlântica submontana na região de Imbaú, município de Silva Jardim, RJ. Acta Botanica Brasilica 20(3): 727-740.

______. 2007. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). Revista Árvore 31(4): 717-730.

Dantas, H. G. R.; Lima, H. C. & Boher, C. B. A. 2009. Mapeamento da vegetação e da paisagem do município de Armação dos Búzios, Rio de Janeiro. Rodriguésia 60(1): 25-38.

Davis, S. D.; Heywood, V. H.; Herrera-MacBryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. 1997. Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. Vol. 3: The Americas. IUCN Publications Unit, Cambridge.

Farág, P. R. C. 1999. Estrutura do estrato arbóreo de mata litorânea semicaducifólia sobre solo arenoso no município de Búzios, RJ. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 87p.

Fernandes, D. S. 2005. Estrutura de uma floresta seca de restinga em Cabo Frio, RJ. Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de Botânica Tropical/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 38p.

Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. *In*: Bullock, S.H.; Mooney, H.A. & Medina, E. (eds.). Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press. Pp. 146-194.

Kurtz, B. C. & Araujo, D. S. D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 51(78/79): 69-111.

Martins, F. R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. 2ed. Editora da UNICAMP, Campinas, 246p.

Moreno, M. R.; Nascimento, M. T. & Kurtz, B. C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasilica 17(3): 371-386.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York, 547p.

Oliveira, R. R.; Zaú, A. S.; Lima, D. F.; Silva, M. B. R.; Vianna, M. C.; Sodré, D. O. & Sampaio, P. D. 1995. Significado ecológico da orientação de encostas no maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. *In*: Esteves, F. A. (ed.). Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros. Série Oecologia Brasiliensis, vol. 1. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro. Pp. 523-541.

Oliveira-Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. Biotropica 32(4b): 793-810.

Peixoto, G. L.; Martins, S. V.; Silva, A. F. & Silva, E. 2004. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(1): 151-160.

______. 2005. Estrutura do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(3): 539-547.

Richards, P. W. 1981. The tropical rain forest: an ecological study. 2ed. Cambridge University Press, Cambridge, 450p.

Sá, C. F. C. 2006. Estrutura, diversidade e conservação de angiospermas no Centro de Diversidade de Cabo Frio, Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 251p.

______ & Araujo, D. S. D. 2009. Estrutura e florística de uma floresta de restinga em Ipitingas, Saquarema Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 60(1): 147-170.

Scarano, F. R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest. Annals of Botany 90: 517-524.

Shepherd, G. J. 2006. FitopacShell 1.6.4. Manual, versão preliminar. Departamento de Botânica, UNICAMP, Campinas, 78p.

Silva, G. C. & Nascimento, M. T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24(1): 51-62.

Souza, V. C & Lorenzi, H. 2005. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 640p.

The International Plant Names Index (http://www.ipni.org). Acesso em 24-25/5/2008.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html). Acesso em 24-25/5/2008

Ule, E. 1901 (1967). A vegetação de Cabo Frio. Boletim Geográfico 26(200): 21-32.

Ururahy, J. C. C.; Collares, J. E. R. & Santos, M. M. 1987. Nota sobre a formação fisionômico-ecológica disjunta da estepe nordestina na área do pontal de Cabo Frio, RJ. Revista Brasileira de Geografia 49(4): 25-29.

______; Collares, J. E. R.; Santos, M. M. & Barreto, R. A. A. 1983. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; estudo fitogeográfico. *In*: Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro, vol. 32. Pp. 553-623.

Valentin, J. L. 2000. Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Interciência, Rio de Janeiro, 117p.

Zar, J. H. 1996. Biostatistical analysis. 3ed. Prentice Hall, New Jersey, 870p.

Estrutura e florística de uma floresta de restinga em Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil[1]

Cyl Farney Catarino de Sá[2] & *Dorothy Sue Dunn de Araujo*[3]

Resumo

(Estrutura e florística de uma floresta de restinga em Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil) A restinga de Ipitangas abriga um dos últimos remanescentes de floresta de restinga livre de inundação entre Marambaia e Cabo Frio. A estrutura desta floresta foi estudada utilizando o método de ponto quadrante central utilizando-se dois critérios: DAP ≥ 5 e DAS ≥ 5. Foram encontradas 108 espécies distribuídas em 34 famílias, sendo Myrtaceae, Leguminosae e Sapotaceae as mais ricas. As espécies *Algernonia obovata*, *Pterocarpus rohrii*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Guapira opposita*, *Alseis involuta*, *Simaba cuneata*, *Astronium graveolens*, *Eriotheca pentaphylla* e *Ocotea complicata* prevalecem entre as dez de maior valor de importância tanto na análise a partir do DAP como do DAS. *Pouteria grandiflora* destaca-se como uma espécie com elevada proporção de indivíduos com troncos múltiplos, tanto em relação ao DAP quanto ao DAS, enquanto *Algernonia obovata* e *Pterocarpus rohrii* apresentam destacadas proporções quando se consideram as medidas de DAS. As dominâncias totais obtidas a partir do DAP (23,3 m^2/ha) e do DAS (39,2 m^2/ha) são influenciadas principalmente pela forma dos troncos e das raízes tabulares de algumas espécies e pelos troncos múltiplos. A floresta de restinga em Ipitangas apresentou maior similaridade florística com áreas do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio e do Espírito Santo do que com as restingas de São Paulo e do litoral sul do Brasil.

Palavras-chave: fitossociologia, floresta atlântica, troncos múltiplos, centro de diversidade, Cabo Frio, Jacarepiá.

Abstract

(Structure and flora of a restinga forest at Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brazil) The Ipitangas Restinga is home to one of the last remnants of non-flooded restinga forest on the coast of Rio de Janeiro state, from Marambaia to Cabo Frio. Forest structure was studied using the point-centered quadrant method and minimum diameter of 5cm at breast height and at soil level. A total of 108 species were recorded in 34 families; Myrtaceae, Leguminosae and Sapotaceae were the most species-rich families. *Algernonia obovata*, *Pterocarpus rohrii*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Guapira opposita*, *Alseis involuta*, *Simaba cuneata*, *Astronium graveolens*, *Eriotheca pentaphylla* and *Ocotea complicata* were among the ten most important species based on Importance Value (IV) calculated from both breast height and soil level diameters. *Pouteria grandiflora* had the highest number of multiple trunks based on both diameter measurements, while *Algernonia obovata* and *Pterocarpus rohrii* had high numbers of multiple trunks when taken into consideration soil level diameter. Total dominance based on breast height diameter was 23.2 m^2/ha while that using soil level diameter was 39.2 m^2/ha. These results are influenced mainly by trunk shape, the presence of buttresses and by multiple trunks. The forest at Ipitangas had greater floristic similarity when compared to areas in the Cabo Frio Center of Plant Diversity and in the state of Espírito Santo than when compared to areas on the coast south of Rio de Janeiro state.

Key words: phytosociology, Atlantic forest, multiple trunks, Center of Plant Diversity, Cabo Frio, Jacarepiá forest.

Introdução

Nos últimos 20 anos, as diversas comunidades vegetais das planícies arenosas da costa brasileira e dos campos de dunas, conhecidas como vegetação de restinga vêm sendo estudadas mais intensamente e documentadas com coleções científicas – um dos pilares dos estudos de comunidades e populações. Essas comunidades, incluídas no bioma Mata Atlântica, são consideradas um habitat marginal ou periférico (Scarano 2002) onde as condições estressantes para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas (*e.g.*, salinidade, ventos fortes, profundidade do lençol freático

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.

[1]Trabalho realizado dentro das Linhas de Ação em Botânica do CNPq; fase final apoiada pela Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e a Fundação MacArthur.

[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[3]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia/Depto. de Ecologia, Rio de Janeiro, RJ.

e fertilidade dos solos) selecionam espécies que espelham composições florísticas distintas para cada comunidade.

A vegetação das planícies arenosas costeiras está sendo rapidamente destruída ao longo de quase toda a costa brasileira, sem o conhecimento de sua riqueza florística, estrutura e potencialidades. Dentre as diversas comunidades vegetais desta estreita faixa, destaca-se as formações arbóreas que incluem as florestas inundadas (periódica e permanentemente) e livres de inundação (Lacerda *et al.* 1993). Essas comunidades arbóreas são mais conhecidas no litoral sul (*e.g.*, Silva *et al.* 1994; Dornelles & Waechter 2004; Scherer *et al.* 2005) e sudeste (*e.g.*, Sá 1996, 2002; Sugiyama 1998; Lobão & Kurtz 2000; Assumpção & Nascimento 2000; Assis *et al.* 2004) do que no nordeste (Trindade 1991; Zickel *et al.* 2004) e norte (Bastos 1996), retratando parcialmente a complexidade dessa formação ao longo do litoral onde a presença de espécies arbóreas e arbustivas com troncos múltiplos tem sido apontadas como resposta a distúrbios (Sá 1996, 2002; Carvalhaes & Mantovani 1998; Assumpção & Nascimento 2000). Entretanto a verifição de troncos múltiplos como atributo natural de espécies na estrutura dessas florestas requer que as mensurações sejam realizadas também a partir do nível do solo, como no estudo realizado por Dunphy *et al.* (2000) em Porto Rico.

No estado do Rio de Janeiro, dos cerca de 105.000 ha de restingas remanescentes, 43.579 ha apresentam-se comprometidos por diversas fontes de degradação (Rocha *et al.* 2007). Os principais remanescentes florestais estão situados esparsamente nas planícies arenosas dos municípios de Angra dos Reis (Ilha Grande), Rio de Janeiro (Marambaia), Saquarema (Ipitangas), Araruama e Arraial do Cabo (Massambaba), Cabo Frio (Campos Novos), Macaé, Carapebus e Quissamã (Jurubatiba), e nas complexas planícies formadas sob influência do Rio Paraíba do Sul em Campos, São João da Barra e São Francisco do Itabapoana. Em apenas três dessas áreas, extensões de florestas de tamanhos variados estão protegidas dentro dos limites de Unidades de Conservação: Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (Ilha Grande), Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e Área de Proteção Ambiental de Massambaba, na localidade conhecida como Ipitangas próxima a Lagoa de Jacarepiá, no município de Saquarema, uma das mais bem preservadas. Esta última está inserida no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio (Araujo 1997).

O manejo efetivo de unidades de conservação depende de conhecimentos sobre os ecossistemas ali contidos, e neste contexto diversos estudos sobre vegetação e flora foram conduzidos na Restinga de Ipitangas (Freitas 1990/1992; Sá 1992, 1996, 2002; Sarahyba 1993; Cirne & Scarano 1996, 2001; Almeida & Araujo 1997; Lopez *et al.* 1998; Barros 2009, neste volume; Fontoura *et al.* 2009, neste volume; Araujo *et al.* 2009, neste volume), realizados principalmente através de um acordo de cooperação técnica firmado entre o Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro e a FEEMA (Projeto Restinga) que vigorou entre 1992 e 1995. Desta forma o presente estudo tem por objetivo descrever as principais características estruturais e florísticas de um trecho da floresta de restinga em Ipitangas, utilizando o método de ponto-quadrantes e comparar os resultados com aqueles de outros estudos realizados em formações semelhantes no litoral sul e sudeste do Brasil.

Material e Métodos

Área de Estudo

A Área de Proteção Ambiental de Massambaba foi criada pelo Decreto Estadual Nº 9529-C de 15/12/1986 com área de 76,3 km^2, e é administrada pela Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. Este mesmo decreto (Dec. Est. 9529-A e B) designou duas áreas, uma na extremidade ocidental e outra na oriental desta unidade de conservação como áreas declaradas "de utilidade pública para fins de desapropriação", que seriam respectivamente as Reservas Ecológicas Estaduais de Jacarepiá

e Massambaba. Entretanto, estas reservas nunca foram efetivamente criadas, apesar da primeira constar como tal em diversas publicações científicas (*e.g.*, Almeida & Araujo 1997; Sá 1992, 1996, 2002).

O clima da área litorânea compreendida entre Niterói e Cabo Frio é em sua maior parte do tipo Aw – Tropical com Chuvas de Verão e Secas de Inverno de acordo com o sistema de Köppen (Barbiére 1981). Os ventos predominantes na região são os do quadrante nordeste (com percentuais superiores a 40% em qualquer estação do ano, freqüência superior a 51% no verão e no inverno, e velocidade média maior no inverno (5,1 a 6,4 m/segundo). Esses ventos são quentes e secos e influenciam o comportamento das demais variáveis climáticas, sobretudo evaporação e pluviosidade (Barbiére 1997). A temperatura média anual em Cabo Frio situa-se entre 25°C no verão e 20°C no inverno, com médias das máximas de 28°C no verão e das mínimas de 24,3°C no inverno (Barbiére 1997). A precipitação média anual para grande parte da região do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio (Araujo 1997) é menor que 1000 mm (Barbiére & Coe Neto 1999), sendo registrados em Saquarema 934,4 mm. A umidade relativa do ar em Cabo Frio é alta, tendo ficado entre 81% e 85% ao longo de seis decênios de análise (Barbiére 1997).

Os solos da área de estudo são compostos pelos seguintes tipos, de acordo com o levantamento realizado por Carvalho *et al.* (2000): Neossolos fúlvicos – em áreas aluvionares relacionadas aos tributários da Lagoa de Saquarema; Neossolos Quartzarênicos – em áreas de restinga com vegetação herbácea; Espodossolos – principalmente em áreas de restinga com vegetação arbustiva e arbórea; e Argissolos em áreas de relevos ondulados e montanos. Os solos arenosos são de baixa fertilidade como é comum em áreas de restinga.

A vegetação nativa remanescente encontra-se nos dois cordões arenosos, na área intercordões, nas margens da Lagoa de Jacarepiá (ver Barros 2009) e na ilha de Jacarepiá onde há um pequeno reamanescente de floresta sobre solo argiloso. Os demais morros dos arredores da lagoa já tiveram sua vegetação totalmente alterada. A floresta de restinga situada no cordão arenoso interno já ocupou uma área mais extensa (antes de 1980 parte da área já havia sido alterada) e posteriormente, em 1986, o loteamento Vilatur Saquarema iniciou o desmatamento, que aos poucos vai se regenerando naturalmente (Sá 2002). A faixa de floresta onde foi realizado o presente estudo (22°55'39"S; 42°26'50"W) já sofreu alguns cortes seletivos para retirada de árvores de valor econômico, cujas evidências são troncos rebrotados com cicatrizes de cortes. Com a criação da Área de Proteção Ambiental de Massambaba e, posteriormente, das Zonas de Preservação da Vida Silvestre, junto ao Plano de Manejo da APA, as atividades antrópicas diminuíram mas não cessaram.

A floresta onde foi realizado este estudo (aqui chamada de "floresta de Jacarepiá") está localizada no cordão arenoso interno da restinga de Ipitangas, que está situada sob sedimentos de idade pleistocênica. (Turcq *et al.* 1999). Os solos são bem drenados onde o lençol freático está a mais de 7 m de profundidade (Sá & Araujo, dados não publicados). A diferença de altura entre o cordão externo e o cordão interno é em torno de 2 a 4 m, um padrão típico do litoral sudeste (Muehe & Valentini 1998).

Amostragem

O método utilizado para obter os parâmetros fitossociológicos foi o ponto-quadrante central, baseado em Martins (1991) com pequenas modificações, que já está amplamente difundido e utilizado em estudos de vegetação arbórea no Brasil. Este método foi aplicado em 200 pontos localizados ao longo de 20 linhas (espaçamento das linhas: 20 m; dos pontos: 10 m). Estas linhas secundárias basearam-se em duas linhas base de 200 m de comprimento, traçadas perpendicularmente ao comprimento do cordão interno de restinga e distanciadas aproximadamente 150 m entre si. A distância de 10 m entre os pontos foi estabelecida com base em 100 medições de

distâncias entre árvores na área de estudo, conforme recomenda Martins (1991).

Os quadrantes ao redor de cada ponto de amostragem foram estabelecidos por uma cruzeta de madeira deitada perpendicularmente a linha, e foram sempre numerados no sentido anti-horário. Foram considerados como ocorrentes em um quadrante indivíduos cujas bases encontravam-se totalmente dentro deste. Indivíduos com bases divididas pela linha que separava dois quadrantes foram considerados como ocorrendo no quadrante à esquerda da linha.

Foram tomadas as medidas de distância ponto-individuo, diâmetro a altura do peito (DAP ≥ 5 cm), diâmetro a altura do solo (DAS ≥ 5 cm) e altura máxima (estimada utilizando um podão de vara de 10 m como referência). O material botânico referente a cada indivíduo foi coletado mesmo em estado estéril. Foram considerados somente os indivíduos vivos. Cada árvore amostrada recebeu uma etiqueta plástica rotulada com números referentes a sua localização, e fixadas com pregos de cobre. No caso de indivíduos com mais de um tronco saindo do solo a partir de um único ponto, incluímos somente aqueles troncos que possuíssem os diâmetros mínimos estabelecidos. O trabalho de campo foi realizado no período compreendido entre 1990 e 1993. O material botânico foi identificado utilizando chaves de famílias, gêneros e espécies, comparação com exsicatas já determinadas no herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e consulta a especialistas. Foi adotado o sistema de classificação de Cronquist (1988), exceto para a família Leguminosae, que seguiu Polhill *et al.* (1981). O material testemunho está depositado no herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB).

Os parâmetros fitossociológicos de densidade, dominância, frequência absoluta e relativas, valor de importância (VI), valor de cobertura (VC) e ainda o índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade (J) foram calculados através do Programa FITOPAC 1.6 (Shepherd 2006). A similaridade entre a área estudada e outras áreas do litoral sul e sudeste foi calculada par a par utilizando o índice de Jaccard (Magurran 1988). A riqueza de espécies (S) foi considerada como sendo o número total de espécies no levantamento e corresponde a diversidade alfa de Whittaker (1972).

Resultados

No inventário realizado na floresta de restinga de Ipitangas foram amostrados 800 indivíduos arbóreos e arbustivos, distribuídos em 108 espécies (três morfoespécies), 77 gêneros e 34 famílias (Tab. 1). As três morfoespécies, não identificadas até família, não estão representadas na Tabela 1. As cinco famílias mais ricas em espécies são Myrtaceae (21 spp.), Leguminosae (15 spp.), Sapotaceae (9 spp.), Euphorbiaceae (5 spp.) e Sapindaceae (5 spp.); concentrando 52,3% da riqueza e um total de 51,7% dos indivíduos da amostragem. Um total de 16 famílias foram representadas por apenas uma espécie (Tab. 2).

A amostragem realizada utilizando o DAP ≥ 5 cm como critério de inclusão apresentou uma densidade total de 1.597 indivíduos/ha e área basal total de 23,3 m²/ha. A distância média entre os indivíduos foi de 2,5 m. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 4,06 e a equabilidade (J) foi 0,87.

A altura média da mata foi 8 ± 2,7 m; e 49% dos indivíduos apresentaram alturas ≤ 7 m (Fig. 1). No intervalo 3,1 a 7 m, 31 espécies apresentaram seus limites máximos em alturas (e.g., *Inga maritima*, *Casearia oblongifolia*, *Capparis flexuosa*, *Gomidesia martiana*). Entre 3 e 11 m de altura 63% das espécies apresentam seus limites, onde estão cerca de 88% dos indivíduos. Os três indivíduos emergentes atingiram entre 17 m (*Eugenia copacabanensis* e *Pterocarpus rohrii*) e 22 m (*Neomitranthes langsdorfii*).

Na distribuição diamétrica utilizando o DAP ≥ 5 cm, um total de 50,2% dos indivíduos amostrados concentraram-se entre as classes de 5 e 10 cm de DAP, sendo 39 espécies exclusivas a estes intervalos (Fig. 2). A concentração de indivíduos nas primeiras classes indica uma

Tabela 1 – Lista das espécies encontradas no levantamento fitossociológico da floresta de restinga da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá,Saquarema/RJ. Números entre parênteses nas famílias referem-se ao número de gêneros e espécies.

Familia	Espécie	Coletor e N°
ANACARDIACEAE (2/2)	*Astronium graveolens* Jacq.	C.Farney 3194
	Spondias venulosa (Mart. *ex* Engl.) Engl.	C.Farney 3249
ANNONACEAE (2/2)	*Duguetia sessilis* (Vell.) Maas	C.Farney 3196
	Oxandra nitida R.E.Fries	C.Farney 3247
APOCYNACEAE (2/2)	*Aspidosperma parvifolium* A.DC.	C.Farney 3193
	Tabernaemontana laeta Mart.	C.Farney 3254
BIGNONIACEAE (1/2)	*Tabebuia* aff. *chrysotricha* (Mart. *ex* A.DC.) Standl.	C.Farney 3252
	Tabebuia sp.	C.Farney 3255
BOMBACACEAE (3/3)	*Bombacopsis stenopetala* (Casar.) A.Robyns	C.Farney 3189
	Eriotheca pentaphylla (Vell.) A.Robyns	C.Farney 3190
	Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A.Robyns	C.Farney 3192
CACTACEAE (1/1)	*Opuntia brasiliensis* (Willd.) Haw.	C.Farney 3188
CAPPARACEAE (1/1)	*Capparis flexuosa* (L.) L.	C.Farney 3235
CHRYSOBALANACEAE (1/1)	*Couepia schottii* Fritsch	C.Farney 3187
COMBRETACEAE (1/1)	*Buchenavia kleinii* Exell	C.Farney 3186
CONNARACEAE (1/1)	*Connarus nodosus* Baker	C.Farney 3250
EBENACEAE (1/1)	*Diospyros* sp.	C.Farney 3195
ERYTHROXYLACEAE (1/1)	*Erythroxylum pulchrum* A.St.-Hil.	C.Farney 3183
EUPHORBIACEAE (4/5)	*Algernonia obovata* Müll.Arg.	C.Farney 3185
	Joannesia princeps Vell.	C.Farney 3182
	Phyllanthus aff. *riedelianus* Müll.Arg.	C.Farney 3184
	Sebastiania sp.	C.Farney 3243
	Indeterminada	C.Farney 3276
FLACOURTIACEAE (3/4)	*Banara brasiliensis* (Schott.) Benth.	C.Farney 3257
	Carpotroche brasiliensis (Raddi) A.Gray	C.Farney 3199
	Casearia oblongifolia Cambess.	C.Farney 3207
	Casearia sylvestris Sw.	C.Farney 3205
GUTTIFERAE (1/1)	*Rheedia brasiliensis* (Mart.) Planch.& Tr.	C.Farney 3180
LAURACEAE (1/3)	*Ocotea complicata* (Meissn.) Mez	C.Farney 3253
	Ocotea polyantha (Nees) Mez	C.Farney 3168
	Ocotea schottii (Meisn.) Mez	C.Farney 3166
LEGUMINOSAE CAES. (13/15)	*Copaifera lucens* Dwyer	C.Farney 3179
	Exostyles venusta Schott *ex* Spreng	C.Farney 3181
	Swartzia apetala Raddi var. *apetala*	C.Farney 3178
	Zollernia glabra (Spreng.) Yakovl.	C.Farney 3177
LEGUMINOSAE MIM.	*Albizia polycephala* (Benth.) Barneby & Grimes	C.Farney 3171

Familia	Espécie	Coletor e N°
	Inga capitata Desv.	C.Farney 3174
	Inga fagifolia (L.) Benth.	C.Farney 3173
	Inga maritima Benth.	C.Farney 3172
	Parapiptadenia pterosperma (Benth.) Brenan	C.Farney 3170
	Pseudopiptadenia contorta (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	C.Farney 3169
LEGUMINOSAE PAP.	*Andira legalis* (Vell.) Toledo	C.Farney 3203
	Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld	C.Farney 3202
	Platymiscium floribundum Vogel	C.Farney 3176
	Poecilanthe falcata (Vell.) Heringer	C.Farney 3175
	Pterocarpus rohrii Vahl.	C.Farney 3198
LOGANIACEAE (1/1)	*Strychnos gardneri* A.DC.	C.Farney 3197
MALPIGHIACEAE (1/1)	*Byrsonima sericea* (A.Juss.) Griseb. *in* Mart.	C.Farney 3208
MALVACEAE (1/1)	*Pavonia alnifolia* A.St.-Hil.	C.Farney 3210
MELIACEAE (1/2)	*Trichilia* aff. *pseudostipularis* C.DC.	C.Farney 3244
	Trichilia aff. *sylvatica* C.DC.	C.Farney 3245
MORACEAE (4/4)	*Brosimum guianense* (Aubl.) C.Huber	C.Farney 3204
	Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	C.Farney 3246
	Coussapoa sp.	C.Farney 3200
	Ficus sp.	C.Farney 3201
MYRTACEAE (8/21)	*Calycorectes* sp.	C.Farney 3270
	Eugenia aff. crassi*flora* Kiaersk.	C.Farney 3264
	Eugenia bahiensis DC.	C.Farney 3269
	Eugenia brasiliensis Lam.	C.Farney 3271
	Eugenia candolleana DC.	C.Farney 3266
	Eugenia copacabanensis Kiaersk.	C.Farney 3263
	Eugenia neolanceolata Sobral	C.Farney 3261
	Eugenia olivacea Berg	C.Farney 3262
	Eugenia punicifolia (Kunth.) DC.	C.Farney 3273
	Eugenia rotundifolia Casar.	C.Farney 3265
	Eugenia schottiana O.Berg	C.Farney 3142
	Eugenia sp.1	C.Farney 3259
	Eugenia sp.2	C.Farney 3260
	Eugenia sp.3	C.Farney 3211
	Gomidesia martiana O.Berg	C.Farney 3268
	Marlierea sp.	C.Farney 3214
	Marlierea tomentosa Camb.	C.Farney 3258
	Myrcia multiflora (Lam.) DC.	C.Farney 3272
	Myrciaria tenella (DC.) Berg.	C.Farney 3213
	Neomitranthes langsdorfii (O.Berg) Mattos	C.Farney 3140

Familia	Espécie	Coletor e N°
	Plinia ilhensis G.M.Barroso	C.Farney 3267
NYCTAGINACEAE (1/1)	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	C.Farney 3216
OLACACEAE (3/3)	*Cathedra rubricaulis* Miers.	C.Farney 3224
	Dulacia sp.	C.Farney 3274
	Schoepfia brasileinsis A.DC.	C.Farney 3167
OPILIACEAE (1/1)	*Agonandra excelsa* Griseb.	C.Farney 3232
POLYGONACEAE (2/2)	*Coccoloba declinata* (Vell.) Mart.	C.Farney 3248
	Ruprechtia lundii Meissner	C.Farney 3165
RUBIACEAE (3/3)	*Alseis involuta* K.Schum.	C.Farney 3217
	Coutarea hexandra (Jacq.) K.Schum.	C.Farney 3218
	Guettarda viburnoides Cham. & Schlt.	C.Farney 3219
RUTACEAE (2/2)	*Rauia* aff. *resinosa* Nees & Mart.	C.Farney 3225
	Zanthoxylum monogynum A.St.-Hil.	C.Farney 3227
SAPINDACEAE (3/5)	*Allophylus puberulus* Radlk.	C.Farney 3239
	Cupania racemosa (Vell.) Radlk.	C.Farney 3256
	Cupania sp.1	C.Farney 3238
	Cupania sp.2	C.Farney 3275
	Matayba guianensis (Aubl.) Radlk.	C.Farney 3240
SAPOTACEAE (4/9)	*Chrysophyllum januariense* Eichl.	C.Farney 3222
	Chrysophyllum lucentifolium Cronquist	C.Farney 3223
	Manilkara subsericea (Mart.) Dubard.	C.Farney 3229
	Pouteria grandiflora (A.DC.) Baehni	C.Farney 3230
	Pouteria lucumifolia (Reiss *ex* Mez) Penn.	C.Farney 3234
	Pouteria psammophila (Mart.) Radlk.	C.Farney 3233
	Pouteria reticulata (Engl.) Eyma	C.Farney 3231
	Pradosia lactescens (Vell.) Radlk.	C.Farney 3220
	Pradosia sp.	C.Farney 3221
SIMAROUBACEAE (1/1)	*Simaba cuneata* A.St.-Hil. & Tul.	C.Farney 3237
TILIACEAE (1/1)	*Luehea ochrophylla* Mart.	C.Farney 3251
VERBENACEAE (1/1)	*Vitex rufescens* A.Juss.	C.Farney 3241

floresta em regeneração. Por exemplo, as cinco espécies mais abundantes em ordem decrescente na amostragem (Tab. 3) *Algernonia obovata, Pterocarpus rohrii, Pseudopiptadenia contorta, Guapira opposita* e *Alseis involuta* distribuem respectivamente 61%, 31,9%, 30,2%, 31% e 37,9% dos indivíduos entre essas classes diamétricas. O DAP médio foi 11,6±7,2 cm, e apenas 11,6% dos indivíduos apresentaram DAP ≥ 20 cm, sendo que cinco espécies e uma morfoespécie ocorreram exclusivamente a partir desta classe: *Spondias venulosa, Byrsonima sericea, Dulacia sp., Tabebuia sp., Eugenia schottiana.* Dentre as árvores com maiores diâmetros, destacaram-se os três maiores indivíduos: *Spondias venulosa* (DAP = 64,4 cm), *Pterocarpus rohrii* (DAP = 62,1 cm) e *Couepia schottii* (DAP = 61,1 cm).

Quando a análise considerou o critério de inclusão o DAS ≥ 5 cm, a amostragem apresentou densidade de 1.574 indivíduos/ha. Entretanto
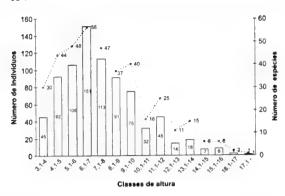
Figura 1 – Distribuição do número de indivíduos e espécies por classes de altura na floresta de restinga da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, RJ.
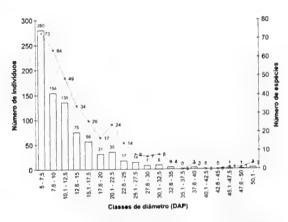
Figura 2 – Distribuição do número de indivíduos e espécies por classes de diâmetro a altura do peito (DAP) na floresta de restinga da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá,RJ.
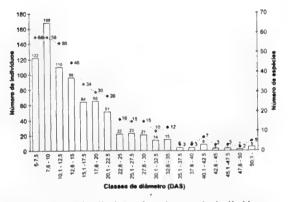
Figura 3 – Distribuição do número de indivíduos e espécies por classes de diâmetro a altura do solo (DAS) na floresta de restinga da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, RJ.

Tabela 2 – Famílias e respectiva riqueza de espécies (S) e abundância de indivíduos (Ni), com respectivos percentuais, na amostragem da floresta de restinga na Reserva Ecológica de Jacarepiá, Saquarema, RJ.

Familias	S	S%	Ni	%
Myrtaceae	21	19,0	65	8,1
Leguminosae	15	14,0	159	20,0
Sapotaceae	9	8,3	55	6,9
Euphorbiaceae	5	4,6	86	11,0
Sapindaceae	5	4,6	18	2,3
Moraceae	4	3,7	27	3,4
Flacourtiaceae	4	3,7	15	1,9
Rubiaceae	3	2,8	49	6,1
Bombacaceae	3	2,8	45	5,6
Lauraceae	3	2,8	29	3,6
Olacaceae	3	2,8	9	1,1
Annonaceae	2	1,9	31	3,9
Rutaceae	2	1,9	29	3,6
Meliaceae	2	1,9	24	3,0
Anacardiaceae	2	1,9	20	2,5
Apocynaceae	2	1,9	16	2,0
Polygonaceae	2	1,9	5	0,6
Bignoniaceae	2	1,9	2	0,3
Nyctaginaceae	1	0,9	29	3,6
Simaroubaceae	1	0,9	21	2,6
Chrysobalanaceae	1	0,9	11	1,4
Erythroxylaceae	1	0,9	10	1,3
Opiliaceae	1	0,9	8	1,0
Guttiferae	1	0,9	7	0,9
Verbenaceae	1	0,9	6	0,8
Combretaceae	1	0,9	5	0,6
Malvaceae	1	0,9	5	0,6
Cactaceae	1	0,9	4	0,5
Ebenaceae	1	0,9	2	0,3
Capparaceae	1	0,9	1	0,1
Connaraceae	1	0,9	1	0,1
Indeterminada1	1	0,9	1	0,1
Indeterminada2	1	0,9	1	0,1
Indeterminada3	1	0,9	1	0,1
Loganiaceae	1	0,9	1	0,1
Malpighiaceae	1	0,9	1	0,1
Tiliaceae	1	0,9	1	0,1

Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos a partir do DAP das espécies encontradas na floresta de restinga da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, RJ. (NI=número de indivíduos, De.Ab=densidade absoluta, De.Re=densidade relativa, Do.Ab=dominância absoluta, Do.Re=dominância relativa, Fr.Ab=freqüência absoluta, Fr.Re=freqüência relativa, VI=valor de importância, VC=valor de cobertura, Alt.mi=altura mínima (m), Alt.ma=altura máxima (m), Di.mi=diâmetro mínimo (cm), Di.ma=diâmetro máximo (cm), Ar.Bas=área basal média (m^2).

Especie	NI	De.Ab	De.Re	Do.Ab	Do.Re	Fr.Ab	Fr.Re	VI	VC	Alt.mi	Alt.ma	Di.mi	Di.ma	Ar.Bas
Algernonia obovata	69	137,8	8,63	1,3066	5,60	27,0	7,21	21,43	14,22	4,0	11	5,1	20,8	0,6545
Pterocarpus rohrii	47	93,8	5,88	2,0426	8,75	20,5	5,47	20,1	14,63	5,0	17	5,4	49,6	1,0231
Pseudopiptadenia contorta	43	85,8	5,38	1,6725	7,17	19,5	5,21	17,75	12,54	4,0	16	5,1	37,9	0,8377
Guapira opposita	29	57,9	3,63	1,1779	5,05	14,0	3,74	12,41	8,67	4,0	14	5,1	32,2	0,5900
Alseis involuta	29	57,9	3,63	0,9539	4,09	13,0	3,47	11,18	7,71	4,0	14	5,1	26,4	0,4778
Simaba cuneata	21	41,9	2,63	1,1675	5,00	10,0	2,67	10,3	7,63	5,5	14	6,0	32,5	0,5848
Astronium graveolens	19	37,9	2,38	0,6521	2,79	8,0	2,14	7,31	5,17	5,0	12	5,1	30,2	0,3266
Eriotheca pentaphylla	14	28,0	1,75	0,8413	3,60	6,5	1,74	7,09	5,35	7,0	14	6,4	31,5	0,4214
Trichilia aff *sylvatica*	16	31,9	2,00	0,6719	2,88	7,5	2,00	6,88	4,88	4,5	16	5,1	50,0	0,3366
Ocotea complicata	19	37,9	2,38	0,4854	2,08	8,5	2,27	6,72	4,45	5,0	14	5,1	31,9	0,2432
Couepia schottii	11	22,0	1,38	0,8812	3,78	5,0	1,34	6,49	5,15	5,0	16	5,4	61,1	0,4414
Brosimum guianense	22	43,9	2,75	0,1697	0,73	10,5	2,80	6,28	3,48	4,0	9,0	5,1	12,4	0,0850
Rauia aff *resinosa*	23	45,9	2,88	0,1545	0,66	10,0	2,67	6,21	3,54	2,5	8,0	5,1	9,9	0,0774
Pouteria grandiflora	21	41,9	2,63	0,2255	0,97	9,5	2,54	6,13	3,59	4,0	10	5,1	14,2	0,1129
Bombacopsis stenopetala	14	28,0	1,75	0,5308	2,27	7,0	1,87	5,89	4,02	4,0	15	5,1	45,8	0,2659
Chrysophyllum lucentifolium	14	28,0	1,75	0,5013	2,15	7,0	1,87	5,77	3,9	4,0	12	5,1	30,9	0,2511
Albizia polycephala	17	33,9	2,13	0,2931	1,26	8,5	2,27	5,65	3,38	7,0	12	5,7	15,3	0,1468
Guettarda viburnoides	14	28,0	1,75	0,4597	1,97	6,5	1,74	5,46	3,72	5,0	10,5	5,1	27,7	0,2303
Duguetia sessilis	17	33,9	2,13	0,2328	1,00	8,5	2,27	5,39	3,12	4,0	10	5,1	13,9	0,1166
Pseudobombax grandiflorum	17	33,9	2,13	0,2143	0,92	8,5	2,27	5,31	3,04	4,0	10	5,1	16,9	0,1073
Oxandra nitida	14	28,0	1,75	0,3123	1,34	6,5	1,74	4,82	3,09	5,0	14	5,4	20,0	0,1564
Aspidosperma parvifolium	12	24,0	1,50	0,3155	1,35	6,0	1,60	4,45	2,85	5,0	13	5,1	21,8	0,1580
Erythroxylum pulchrum	10	20,0	1,25	0,4375	1,87	4,0	1,07	4,19	3,12	6,0	12	5,4	37,6	0,2191
Eugenia sp.3	12	24,0	1,50	0,1903	0,82	6,0	1,60	3,92	2,32	5,0	12	5,4	14,3	0,0953

Especie	NI	De.Ab	De.Re	Do.Ab	Do.Re	Fr.Ab	Fr.Re	VI	VC	Alt.mi	Alt.ma	Di.mi	Di.ma	Ar.Bas
Cathedra rubricaulis	7	14	0,88	0,4503	1,93	3,5	0,93	3,74	2,80	7,0	13	9,2	27,4	0,2255
Exostyles venusta	7	14	0,88	0,3751	1,61	3,5	0,93	3,42	2,48	7,5	15	10,5	27,7	0,1879
Myrciaria tenella	9	18	1,13	0,2198	0,94	4,5	1,20	3,27	2,07	3,5	7	5,7	23,9	0,1101
Inga fagifolia	10	20	1,25	0,1516	0,65	5,0	1,34	3,23	1,90	3,0	14	6,0	17,8	0,0759
Agonandra excelsa	8	16	1,00	0,2889	1,24	3,5	0,93	3,17	2,24	4,0	16	5,4	28,3	0,1447
Eugenia sp.1	8	16	1,00	0,2292	0,98	4,0	1,07	3,05	1,98	4,0	15	5,1	22,3	0,1148
Spondias venulosa	1	2	0,13	0,6503	2,79	0,5	0,13	3,04	2,91	13,0	13	64,4	64,4	0,3257
Neomitranthes langsdorfii	8	16	1,00	0,1913	0,82	4,0	1,07	2,89	1,82	4,0	22	5,1	22,6	0,0958
Allophylus puberulus	9	18	1,13	0,0839	0,36	4,5	1,20	2,69	1,48	3,0	7	5,7	13,3	0,0420
Parapiptadenia pterosperma	4	8	0,50	0,3831	1,64	2,0	0,53	2,68	2,14	6,0	12	5,7	38,5	0,1919
Phyllanthus aff *riedelianus*	9	18	1,13	0,0792	0,34	4,5	1,20	2,67	1,46	4,0	6	5,1	10	0,0397
Carpotroche brasiliensis	7	14	0,88	0,2240	0,96	3,0	0,80	2,64	1,83	5,5	14	8,3	21,3	0,1122
Clarisia racemosa	3	6	0,38	0,3844	1,65	1,5	0,40	2,42	2,02	10,0	14	11,5	34,4	0,1925
Trichilia aff *pseudostipularis*	8	16	1,00	0,1036	0,44	3,5	0,93	2,38	1,44	4,0	10	5,7	18,4	0,0519
Casearia sylvestris	5	10	0,63	0,2139	0,92	2,5	0,67	2,21	1,54	8,0	11	5,1	28,8	0,1071
Vitex rufescens	6	12	0,75	0,1421	0,61	3,0	0,80	2,16	1,36	7,0	10	7,6	15,9	0,0712
Poecilanthe falcata	5	10	0,63	0,1893	0,81	2,5	0,67	2,10	1,44	7,0	13	8,9	26,4	0,0948
Rheedia brasiliensis	7	14	0,88	0,0576	0,25	3,5	0,93	2,06	1,12	4,0	7	5,1	10,5	0,0289
Machaerium hirtum	6	12	0,75	0,1157	0,5	3,0	0,80	2,05	1,25	5,0	16	7,3	17,5	0,0579
Chrysophyllum januariense	6	12	0,75	0,1136	0,49	3,0	0,80	2,04	1,24	6,0	12	5,4	20,7	0,0569
Ocotea polyantha	6	12	0,75	0,0531	0,23	3,0	0,80	1,78	0,98	6,0	9	5,4	9,5	0,0266
Coutarea hexandra	6	12	0,75	0,0392	0,17	3,0	0,80	1,72	0,92	6,0	8	5,1	7,3	0,0196
Eugenia copacabanensis	4	8	0,50	0,1548	0,66	2,0	0,53	1,70	1,16	4,0	17	5,1	29	0,0775
Zollernia glabra	4	8	0,50	0,1530	0,66	2,0	0,53	1,69	1,16	4,0	11	10,4	22,9	0,0766
Zanthoxylum monogynum	6	12	0,75	0,0280	0,12	3,0	0,80	1,67	0,87	4,0	7	5,1	5,7	0,0140
Pouteria lucumifolia	3	6	0,38	0,1954	0,84	1,5	0,40	1,61	1,21	8,0	11	13,8	24	0,0979
Pradosia lactescens	4	8	0,50	0,1110	0,48	2,0	0,53	1,51	0,98	6,5	9	10,5	15,9	0,0556
Pavonia alnifolia	5	10	0,63	0,0420	0,18	2,5	0,67	1,47	0,80	5,0	7	5,1	9,4	0,0210

Especie	NI	De.Ab	De.Re	Do.Ab	Do.Re	Fr.Ab	Fr.Re	VI	VC	Alt.mi	Alt.ma	Di.mi	Di.ma	Ar.Bas
Buchenavia kleinii	5	10	0,63	0,0315	0,14	2,5	0,67	1,43	0,76	4,0	10,0	5,7	7,0	0,0158
Matayba guianensis	4	8	0,50	0,0903	0,39	2,0	0,53	1,42	0,89	7,5	10,0	5,4	20,5	0,0452
Opuntia brasiliensis	4	8	0,50	0,0797	0,34	2,0	0,53	1,38	0,84	5,0	8,0	8,0	15,0	0,0399
Ocotea schottii	4	8	0,50	0,0646	0,28	2,0	0,53	1,31	0,78	8,0	10,0	5,7	12,1	0,0324
Inga capitata	3	6	0,38	0,1056	0,45	1,5	0,40	1,23	0,83	8,0	10,0	14,0	15,6	0,0529
Copaifera lucens	2	4	0,25	0,1576	0,68	1,0	0,27	1,19	0,93	5,0	12,0	7,9	30,7	0,0789
Ruprechtia lundii	4	8	0,50	0,0302	0,13	2,0	0,53	1,16	0,63	4,0	7,0	5,1	8,0	0,0151
Tabernaemontana laeta	4	8	0,50	0,0243	0,10	2,0	0,53	1,14	0,6	5,0	10,0	5,1	8,0	0,0122
Euphorbiaceae Indeterminada	4	8	0,50	0,0204	0,09	2,0	0,53	1,12	0,59	4,5	7,0	5,1	7,0	0,0102
Swartzia apetala	4	8	0,50	0,0185	0,08	2,0	0,53	1,11	0,58	5,0	6,5	5,1	6,3	0,0092
Marlierea sp.	3	6	0,38	0,0669	0,29	1,5	0,40	1,06	0,66	4,0	8,0	6,3	18,5	0,0335
Pouteria psammophila	3	6	0,38	0,0666	0,29	1,5	0,40	1,06	0,66	6,0	13,0	6,3	15,9	0,0334
Indeterminada3	1	2	0,13	0,1823	0,78	0,5	0,13	1,04	0,91	10,0	10,0	34,1	34,1	0,0913
Joannesia princeps	3	6	0,38	0,0523	0,22	1,5	0,40	1,00	0,60	8,0	9,0	7,0	12,7	0,0262
Marlierea tomentosa	3	6	0,38	0,0393	0,17	1,5	0,40	0,94	0,54	5,0	10,0	5,1	12,6	0,0197
Andira legalis	3	6	0,38	0,0256	0,11	1,5	0,40	0,89	0,48	4,0	6,0	5,7	8,9	0,0128
Eugenia rotundifolia	3	6	0,38	0,0237	0,10	1,5	0,40	0,88	0,48	5,0	10,0	5,4	8,3	0,0119
Pradosia sp.	2	4	0,25	0,0601	0,26	1,0	0,27	0,77	0,51	10,0	14,0	6,4	18,5	0,0301
Eugenia olivacea	2	4	0,25	0,0498	0,21	1,0	0,27	0,73	0,46	8,0	13,0	8,6	15,6	0,0249
Byrsonima sericea	1	2	0,13	0,1044	0,45	0,5	0,13	0,71	0,57	10,0	10,0	25,8	25,8	0,0523
Platymiscium floribundum	2	4	0,25	0,038	0,16	1,0	0,27	0,68	0,41	8,0	10,0	10,5	11,5	0,0190
Cupania racemosa	2	4	0,25	0,0348	0,15	1,0	0,27	0,67	0,40	8,0	12,0	6,7	13,3	0,0174
Dulacia sp.	1	2	0,13	0,0918	0,39	0,5	0,13	0,65	0,52	14,0	14,0	24,2	24,2	0,0460
Casearia oblongifolia	2	4	0,25	0,0182	0,08	1,0	0,27	0,6	0,33	5,0	6,0	5,1	9,5	0,0091
Diospyros sp.	2	4	0,25	0,0171	0,07	1,0	0,27	0,59	0,32	6,0	7,0	6,7	8,0	0,0086
Inga maritima	2	4	0,25	0,0156	0,07	1,0	0,27	0,58	0,32	5,0	5,0	5,4	8,4	0,0078
Eugenia punicifolia	2	4	0,25	0,0154	0,07	1,0	0,27	0,58	0,32	6,0	12,0	5,4	8,3	0,0077
Tabebuia sp.	1	2	0,13	0,0732	0,31	0,5	0,13	0,57	0,44	10,0	10,0	21,6	21,6	0,0366

Especie	NI	De.Ab	De.Re	Do.Ab	Do.Re	Fr.Ab	Fr.Re	VI	VC	Alt.mi	Alt.ma	Di.mi	Di.ma	Ar.Bas
Cupania sp.1	2	4	0,25	0,0126	0,05	1	0,27	0,57	0,3	6	6	6,3	6,4	0,0063
Eugenia schottiana	1	2	0,13	0,0718	0,31	0,5	0,13	0,57	0,43	12	12	21,4	21,4	0,0360
Luehea ochrophylla	1	2	0,13	0,0678	0,29	0,5	0,13	0,55	0,42	10	10	20,8	20,8	0,0340
Indeterminada2	1	2	0,13	0,0497	0,21	0,5	0,13	0,47	0,34	10	10	17,8	17,8	0,0249
Plinia ilhensis	1	2	0,13	0,0183	0,08	0,5	0,13	0,34	0,2	10	10	10,8	10,8	0,0092
Eugenia candolleana	1	2	0,13	0,017	0,07	0,5	0,13	0,33	0,2	5	5	10,4	10,4	0,0085
Indeterminada1	1	2	0,13	0,0163	0,07	0,5	0,13	0,33	0,19	12	12	10,2	10,2	0,0082
Eugenia bahiensis	1	2	0,13	0,0142	0,06	0,5	0,13	0,32	0,19	9	9	9,5	9,5	0,0071
Eugenia aff *crassiflora*	1	2	0,13	0,0142	0,06	0,5	0,13	0,32	0,19	7	7	9,5	9,5	0,0071
Myrcia multiflora	1	2	0,13	0,0142	0,06	0,5	0,13	0,32	0,19	9,5	9,5	9,5	9,5	0,0071
Connarus nodosus	1	2	0,13	0,0142	0,06	0,5	0,13	0,32	0,19	11	11	9,5	9,5	0,0071
Eugenia brasiliensis	1	2	0,13	0,0124	0,05	0,5	0,13	0,31	0,18	7	7	8,9	8,9	0,0062
Pouteria reticulata	1	2	0,13	0,0116	0,05	0,5	0,13	0,31	0,17	7	7	8,6	8,6	0,0058
Calycorectes sp.	1	2	0,13	0,0105	0,05	0,5	0,13	0,3	0,17	7	7	8,2	8,2	0,0053
Ficus sp.	1	2	0,13	0,0098	0,04	0,5	0,13	0,3	0,17	7	7	7,9	7,9	0,0049
Tabebuia aff *chrysotricha*	1	2	0,13	0,0091	0,04	0,5	0,13	0,3	0,16	6	6	7,6	7,6	0,0045
Cupania sp.2	1	2	0,13	0,0084	0,04	0,5	0,13	0,29	0,16	8	8	7,3	7,3	0,0042
Strychnos gardneri	1	2	0,13	0,0077	0,03	0,5	0,13	0,29	0,16	6	6	7	7	0,0038
Schoepfia brasileinsis	1	2	0,13	0,0064	0,03	0,5	0,13	0,29	0,15	7	7	6,4	6,4	0,0032
Eugenia sp.2	1	2	0,13	0,0062	0,03	0,5	0,13	0,29	0,15	4	4	6,3	6,3	0,0031
Eugenia neolanceolata	1	2	0,13	0,0056	0,02	0,5	0,13	0,28	0,15	5,5	5,5	6	6	0,0028
Coccoloba declinata	1	2	0,13	0,0051	0,02	0,5	0,13	0,28	0,15	6	6	5,7	5,7	0,0026
Manilkara subsericea	1	2	0,13	0,0046	0,02	0,5	0,13	0,28	0,14	5	5	5,4	5,4	0,0023
Banara brasiliensis	1	2	0,13	0,0046	0,02	0,5	0,13	0,28	0,14	7	7	5,4	5,4	0,0023
Gomidesia martiana	1	2	0,13	0,0046	0,02	0,5	0,13	0,28	0,14	4	4	5,4	5,4	0,0023
Coussapoa sp.	1	2	0,13	0,0041	0,02	0,5	0,13	0,28	0,14	8	8	5,1	5,1	0,0020
Capparis flexuosa	1	2	0,13	0,0041	0,02	0,5	0,13	0,28	0,14	4	4	5,1	5,1	0,0020
Sebastiania sp.	1	2	0,13	0,0041	0,02	0,5	0,13	0,28	0,14	7	7	5,1	5,1	0,0020

a área basal aumentou em 59,4%, ou seja, 39,2 m²/ha. O DAS médio foi de 15,3±9,1 cm. As espécies que apresentaram os maiores troncos engrossados na base foram *Couepia schottii* (63,4 cm), *Spondias venulosa* (56,3 cm), *Copaifera lucens* (56 cm), *Trichilia sylvatica* (55,1 cm) e *Eriotheca pentaphylla* (51,6 cm).

De acordo com os parâmetros fitossociológicos de densidade, dominância e frequência obtidos para a floresta de Jacarepiá, utilizando a análise através do DAP (Tab. 3) o conjunto das 10 primeiras espécies concentram 40,4% do valor de importância (VI). O destaque para *Algernonia obovata* como espécie de maior VI se deveu principalmente às suas elevadas densidade e frequência. Quando os VIs das espécies são analisados em relação ao DAS, as 10 espécies com maiores valores de importância contabilizaram 40,6% deste parâmetro. Novamente *Algernonia obovata* destacou-se como espécie de maior VI em função de elevadas densidade e freqüência. Na análise comparativa entre as 10 espécies mais importantes em VI, em relação ao DAP e DAS, as nove primeiras espécies da Tab. 3 são prevalentes nas duas análises. A espécie *Brosimum guianense* substitui *Trichilia sylvatica* ao se considerar a análise através do DAS. A tabela com análise de dados a partir do DAS pode ser obtida com os autores.

Os troncos múltiplos, quando analisados a partir das mensurações ao nível do solo (DAS) são encontrados em 20 espécies (28 indivíduos, 69 troncos) com destaque para *Pouteria grandiflora* que exibe esta característica em cerca de 24% do total de indivíduos encontrados na amostragem. Quando as mensurações são tomadas a 1,30 m do solo (DAP) são encontradas em 48 espécies (104 indivíduos, 267 troncos) com destaque para as seguintes espécies e suas respectivas porcentagens do total de indivíduos: *Algernonia obovata* (16%), *Pterocarpus rohrii* (19%), *Simaba cuneata* (33%), *Alseis involuta* (17%), *Pseudopiptadenia contorta* (12%), *Ocotea complicata* (26%) e *Pouteria grandiflora* (23%).

Discussão

Riqueza, Diversidade e Similaridade

As famílias Myrtaceae, Leguminosae e Sapotaceae foram as mais ricas na floresta de Jacarepiá; as duas primeiras são citadas como mais ricas em estudos florísticos e fitogeográficos para a Floresta Atlântica (Mori *et al.* 1983; Lima 2000; Oliveira-Filho & Fontes 2000; Amorim *et al.* 2005) e para as restingas fluminenses e capixabas (Araujo 2000; Pereira & Araujo 2000). Nas florestas de restinga do sul e sudeste, em estudos de estrutura, a riqueza dessas famílias foi relacionada a latitude e ao tipo de floresta, se inundável ou não (Tab. 4).

No litoral sul a riqueza de espécies em Leguminosae é marcadamente menor (Tab. 4), tanto em áreas com ou sem inundação, aumenta do litoral sudeste a partir de Ubatuba (Picinguaba) para o estado do Rio de Janeiro, e na região do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, onde o clima é mais seco, atinge máxima riqueza em relação ao trecho litorâneo sul/sudeste. Gentry (1995) aponta esta família como das mais ricas em áreas com estacionalidade climática. A riqueza de espécies em Myrtaceae é maior mesmo em áreas do litoral sul e sudeste com e sem inundação, inclusive em área perturbada no estado do Rio de Janeiro. Nas demais áreas do estado do Rio de Janeiro, a riqueza dessa família é bem marcada, e em Jacarepiá deve ser ressaltado que o critério de inclusão adotado (DAP ≥ 5) foi muito mais excludente que o do estudo de Fernandes (2005) onde a riqueza foi pouco maior. A família Sapotaceae apresentou riqueza destacada nas áreas sem inundação do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio e no Espírito Santo. No litoral sul, a família Sapotaceae, embora representada por apenas uma espécie nos estudos de Silva *et al.* (1994), Waechter *et al.* (2000) e Guedes *et al.* (2006) (sendo essas *Pouteria beaurepaurei*, *Sideroxylon obtusifolium* e *Manilkara subsericea*, respectivamente), foi a mais importante na estrutura dessas áreas. As demais famílias em Jacarepiá apresentaram riquezas e abundâncias variáveis, com 26 famílias apresentando de uma a duas espécies, ressaltando-se a ausência das

Tabela 4 – Distribuição da riqueza de espécies das três famílias mais ricas deste estudo (Myrtaceae, Leguminosae e Sapotaceae) em comparação com outros levantamentos em áreas de floresta de restinga no litoral sul e sudeste do Brasil.

Referência	Município	Substrato	Critério	T	S	Myrtaceae		Leguminosae		Sapotaceae	
						Spp.	indiv.%	spp.	indiv. %	spp.	indiv. %
Este estudo	Saquarema/RJ	NI	DAP≥5 (++)	800	108	21	8,1	15	19,8	9	1,1
Assis *et al.* 2004	Guarapari/ES	NI	DAP≥5 (+)	2.039	92	20	27,5	5	4,3	9	17,1
Assumpção & Nascimento 2000	S.J.Barra/RJ (*)	NI	DAS≥2,5 (+)	380	37	10	15,0	2	0,7	2	5,0
Barros 2000	Macaé/RJ	I	DAP≥5 (+)	827	49	7	9,0	4	1,2	1	2,5
Oliveira 2000	Macaé/RJ	I	DAP≥5 (+)	938	45	5	9,8	4	2,7	1	0,1
Fernandes 2005	Cabo Frio/RJ	NI	DAP≥2,5 (+)	1.127	158	21	5,6	18	12,4	8	3,9
Rezende 2004	Cabo Frio/RJ	NI	DAP≥2,5 (+)	428	108	13	8,4	12	6,7	3	0,7
Fernandes 2002	A. dos Búzios/RJ	NI	DAP≥2,5 (+)	366	74	15	21,0	6	7,1	3	3,0
Lobão & Kurtz 2000	A. dos Búzios/RJ	NI	DAP≥2,5 (+)	300	26	3	9,3	2	5,3	1	0,6
Fonseca-Kruel *et al.* 2009	Arraial do Cabo/RJ	NI	DAP≥2,5 (+)	296	41	3	15,8	4	7,0	1	8,4
Sá 2002	Saquarema/RJ (*)	NI	DAS≥2,5 (+)	553	102	7	1,2	10	6,8	4	3,4
Cesar & Monteiro 1995	Ubatuba/SP	I	DAP≥4,8 (+)	996	74	19	25,5	7	3,8	0	0,0
Guedes *et al.* 2006	Bertioga (1)/SP	I	DAP≥3,2 (+)	476	65	15	10,7	3	1,6	1	5,6
Guedes *et al.* 2006	Bertioga (2)/SP	NI	DAP≥5,2 (+)	417	67	18	14,8	3	1,9	1	2,4
Sugiyama 1998	Ilha do Cardoso/SP	I	DAP≥2,5 (+)	867	31	9	11,9	1	1,7	1	0,3
Silva *et al.* 1994	Ilha do Mel/PR	NI /I	DAP≥5 (+)	1.510	53	19	19,0	3	0,7	1	1,9
Dillenburg *et al.* 1992	Emboaba/RS	NI	DAP≥5 (++)	180	15	2	21,1	0	0,0	2	6,6
Waechter *et al.* 2000	Viamão/RS	NI	DAP≥10 ++)	240	24	4	7,5	2	0,0	3	21,6
Dornelles & Waechter 2004	Lagoa do Peixe/RS	I	DAP≥5 (++)	240	21	4	30,4	0	0,0	0	0,0
Waecther & Jarenkow 1998	Taim/RS	I	DAP≥10 ++)	120	12	4	39,1	1	26,6	1	2,5

Legenda: + Parcelas, ++ Ponto Quadrantes, * inclui indivíduos mortos, T = total de indivíduos amostrados, excluindo mortos. S= riqueza total de espécies na amostragem, I= Inundável, NI = Não inundável

famílias Arecaceae e Melastomataceae no presente estudo, que são importantes na estrutura de outras florestas de restinga do litoral sul (Dornelles & Waechter 2004) e sudeste (César & Monteiro 1995; Guedes *et al.* 2006).

Quando a floresta de Jacarepiá é comparada a outros estudos de estrutura realizados em trechos da floresta atlântica de terras baixas do RJ, mostra-se mais rica em espécies de Myrtaceae e Leguminosae do que nos trechos estudados por Peixoto *et al.* (2005) em Guaratiba e por Carvalho *et al.* (2007) em Rio Bonito, e muito mais rica em espécies de Myrtaceae que em São Francisco do Itabapoana (Silva & Nascimento 2001 - 8 spp.) e Campos dos Goytacazes (Carvalho *et al.* 2006 – 10 spp.). Entretanto, tal comparação mostra relativa equivalência para ambas as famílias para áreas de floresta baixo montana (350 m.s.m. – Moreno *et al.* 2003; 200 m.s.m., Kurtz & Araujo 2000) em áreas próximas ao maciço da Serra do Mar.

A riqueza total de espécies arbóreas das famílias Leguminosae, Myrtaceae e Sapotaceae para esta área de estudo registrada inicialmente por Sá (1992) e revisadas por Araujo *et al.* (2009), é de respectivamente 33, 25 e 10 espécies. Neste estudo, encontramos respectivamente 45, 84 e 90% das espécies arbóreas dessas famílias, o que pode ser explicado pela aplicação do método de quadrantes, que é muito mais exploratório do que método de parcelas fixas (Martins 1991), podendo englobar espécies com distintos padrões de distribuição espacial. Assim podemos afirmar, até o momento, que as florestas de restinga do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio registram a maior riqueza de espécies das famílias Myrtaceae, Leguminosae e Sapotaceae já encontrada em estudos sobre estrutura dessas florestas no litoral sul e sudeste (Tab. 4), bem como registram o maior índice de diversidade H' (Tab. 5) desses trechos litorâneos.

Na floresta de Jacarepiá as 15 espécies de maior VI compõe 50% do VI total, muito similar a área não inundável em Guarapari/ES (Assis *et al.* 2004) onde 14 espécies compõe 50% do VI total, indicando uma floresta de estrutura oligárquica. Para algumas florestas com baixa riqueza de espécies, um número ainda menor de espécies mantém a estrutura oligárquica, seja em função do ambiente

Tabela 5 – Síntese de dados estruturais e florísticos para áreas de floresta de restinga estudadas no estado do Rio de Janeiro

Referência	Município	Critério mínimo (cm)	Area (ha)	Indivíduos	Espécies	H'	J	Densidade (Ind/ha)	Area Basal (m²/ha)
Presente Estudo	Saquarema	≥ 5	0.5**	800	108	4.06	0,87	1.597	23,3
Assumpção & Nascimento (2000)	S. J.da Barra	≥2.5*	0.09	380	37	2.81	0,78	4.222	32.6
Oliveira (2000)	Macaé	≥5	0.5	938	45	2.79	0,73	1.876	32.9
Fernandes (2005)	Cabo Frio	≥2.5	0.2	1.127	158	4.2	0,83	5.635	35.2
Rezende (2004)	Cabo Frio	≥2.5	0.1	414	108	4.0	-	4.140	32.1
Fernandes (2002)	A. dos Búzios	≥2.5	0.1	357	72	3.59	0,83	3.570	30
Lobão & Kurtz (2000)	A. dos Búzios	≥2.5	0.1	312	26	2.52	0,76	3.120	21.8
Fonseca-Kruel *et al.* 2009	Arraial do Cabo	≥2.5	0.1	296	41	2.69	0,73	2.960	43.9
Sá (2002)	Saquarema	≥2.5*	0.2	553	102	-	-	2.765	11,9
Araújo et al (1997)	Angra dos Reis	≥2.5*	0.07	105	18	-	-	1.400	3,51

* diâmetros tomados a altura do solo (DAS) ** estudo realizado com método de Ponto Quadrantes, área equivalente da amostra de acordo com o programa Params 2.2 (Shepherd 2006)

inundável (Dornelles & Waechter 2004; Sztutman & Rodrigues 2002) ou submetidas a algum distúrbio (Assumpção & Nascimento 2000), ou manejo seletivo (Fonseca-Kruel *et al.* 2009, neste volume) onde quatro espécies concentram mais de 50% deste parâmetro.

As dez espécies mais importantes em VI encontradas em nosso estudo, comparadas com as dez espécies igualmente importantes em outros estudos de estrutura de florestas de restinga do litoral sul e sudeste (Tab. 4), indicam que apenas três espécies foram prevalentes: *Guapira opposita*, *Eriotheca pentaphylla* e *Pterocarpus rohrii*. A primeira espécie foi citada para seis florestas; é das mais prevalentes em estudos de abundância e constância para a Floresta Atlântica do estado de São Paulo (Scudeller *et al.* 2001) e também considerada uma espécie generalista por Oliveira-Filho & Fontes (2000) para a floresta atlântica do sudeste. Com relação a *Eriotheca pentaphylla*, esta apresentou-se importante nos estudos de São Paulo ao Espírito Santo, em áreas livres de inundação, evidenciando a seletividade para ambientes sem encharcamento. Por fim, *Pterocarpus rohrii* foi a espécie mais importante da amostragem de Fernandes (2005) em Cabo Frio, e também das mais importantes na avaliação da estrutura de trechos severamente perturbados da floresta de Jacarepiá estudada seis anos após o distúrbio por Sá (1996, 2002). Sua importância foi relacionada a sua capacidade de rebrota, inferida a partir de evidências de elevado número de troncos múltiplos na floresta adjacente sem perturbação (19% dos indivíduos, este estudo).

Além dessas três espécies, um conjunto de outras nove (*Casearia sylvestris*, *Coussapoa microcarpa*, *Eugenia brasiliensis*, *Eugenia neolanceolata*, *Manilkara subsericea*, *Marlierea tomentosa*, *Matayba guianensis*, *Myrcia multiflora* e *Rheedia brasiliensis*), todas com baixos valores de importância em Jacarepiá, também ocorreram em algumas áreas entre os estados do Rio Grande do Sul e Espírito Santo, algumas inclusive entre as dez espécies com maiores valores de importância. Destaca-se entre essas *Myrcia multiflora*, que foi um das espécies mais prevalentes nos levantamentos do Rio Grande do Sul ao Rio de Janeiro, inclusive com altos valores de importância em alguns casos.

Esses dados demonstram a heterogeneidade florística e estrutural dessas florestas de distribuição fragmentada naturalmente em função dos diferentes tipos de depósitos litorâneos, associados a complexidade geomorfológica encontrada ao longo do litoral sul e sudeste que se estende por cerca de 3.000 km, onde também há heterogeneidade climática.

Há pouca similaridade entre a área estudada e as demais áreas de restinga situadas entre o Rio Grande do Sul (32°30') e São Paulo (23°21') com ou sem inundação (Tab. 6) e mesmo entre algumas das áreas situadas no estado do Rio de Janeiro com ou sem inundação. As áreas mais similares, ainda que algumas abaixo de 25%, valor percentual que indica similaridade de acordo com o índice de Jaccard (Magurran 1988), são áreas sem inundação situadas em Cabo Frio/RJ (Rezende 2004; Fernandes 2002, 2005), na área da Estação Rádio Marinha Campos Novos, e em Guarapari/ES no Parque Estadual Paulo Cesar Vinha (Assis *et al.* 2004). Este padrão de similaridade florística ligando blocos florísticos do Rio de Janeiro ao Espírito Santo, separados do bloco florístico sul Santa Catarina, Paraná e São Paulo tem sido encontrado inclusive em estudos sobre fitogeografia e florística das restingas fluminenses (Araujo 2000) e em análises florísticas da floresta atlântica (Leitão-Filho 1987; Siqueira 1994; Scudeller 2002). Na análise das listas de espécies arbóreas e arbustivas das áreas de floresta de restinga do Rio Grande do Sul a São Paulo, tendo como base os estudos listados na Tabela 4, verifica-se a ocorrência de famílias como Proteaceae, Cunoniaceae, Rosaceae, Symplocaceae, Styracaceae, Aquifoliaceae, Chloranthaceae e Podocarpaceae com poucas espécies, mas que são reconhecidamente grupos de áreas

subtropicais e temperadas e cujas espécies por vezes participam com altos valores de importância na estrutura dessas florestas, como *Euplassa cantareirae* (César & Monteiro 1995), *Weinmannia paullinifolia* (Sugiyama & Mantovani 1994) e *Ilex pseudobuxus* (Dornelles & Waechter 2004). Assim, essas misturas de floras nessas florestas do litoral sul e parte do sudeste espelham as condições climáticas de baixa temperatura e alta pluviosidade, que associados ao regime de inundação, funcionam como filtros seletivos para diversas espécies. São fatores que contribuem com a dissimilaridade entre a área estudada e as florestas situadas entre RS e SP. Também é expressivo mencionar a raridade e mesmo a ausência de espécies arbustivas e arbóreas de famílias como Melastomataceae e Arecaceae, respectivamente nas florestas sem inundação do ES (Assis *et al.* 2004) e RJ (presente estudo). Em áreas inundáveis do RS espécies como *Syagrus romanzoffiana* são de grande significância ecológica com elevada dominância (Dornelles & Waechter 2004) ou ausentes nas amostragens (Waechter & Jarenkow 1998), e por outro lado em área inundável e sem inundação em Bertioga/SP, Guedes *et al.* (2006) encontraram quatro espécies de Arecaceae sendo que *Syagrus pseudoccocos*, *Euterpe edulis* e *Bactris vulgaris* ficaram entre as 10 espécies mais importantes na estrutura comunitária da área inundável.

Com base nos dados de riqueza dos estudos apresentados na Tabela 4 e na similaridade das florestas de restinga entre RS e ES (Tab. 6), as florestas com inundação apresentaram maior riqueza em São Paulo e as florestas sem inundação foram mais ricas no Rio de Janeiro. A separação da floresta atlântica em blocos (bloco sul-sudeste e bloco nordeste), parece também ser possivel nas restingas (pelo menos no bloco sul-sudeste), e explicariam também a

Tabela 6 – Coeficiente de Similaridade de Jaccard entre a floresta de restinga da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, RJ e áreas de floresta de restinga do litoral Sul e Sudeste

Local	Latitude	Coeficiente de Jaccard (%)	Referência
Setiba / ES	20° 35'	0,24	Assis *et al.* 2004
Grussaí / RJ	21° 44'	0,07	Assumpção & Nascimento 2000
Carapebus / RJ	22° 15'	0,04	Barros 2000
Macaé / RJ	22° 16'	0,06	Oliveira 2000
Cabo Frio / RJ	22° 36'	0,48	Fernandes 2005
Cabo Frio / RJ	22° 41'	0,23	Rezende 2004
Armação dos Búzios / RJ	22° 43'	0,04	Lobão & Kurtz 2000
Armação dos Búzios / RJ	22° 46'	0,17	Fernandes 2002
Arraial do Cabo / RJ	22° 56'	0,05	Fonseca-Kruel *et al.* 2009
Picinguaba / SP	23° 21'	0,04	Cesar & Monteiro 1995
Bertioga / SP	23° 51'	0,04	Guedes *et al.* 2006
Bertioga / SP	23° 51'	0,06	Guedes *et al.* 2006
Ilha do Cardoso / SP	25° 04'	0,01	Sugiyama & Mantowani 1994
Ilha do Mel / PR	25° 30'	0,05	Silva *et al.* 1994
Viamão / RS	30° 05'	0,02	Waechter *et al.* 2000
Itapuã / RS	30° 22'	0,03	Scherer *et al.* 2005
Tavares / RS	31° 29'	0,03	Dornelles & Waechter 2004
Taim / RS	32° 30'	0,01	Waecther & Jarenkow 1998

maior similaridade entre florestas costeiras dos trechos RS-SP e RJ-ES.

A estrutura da floresta em relação ao DAP

Na análise dos dados estruturais da floresta de Jacarepiá, comparados aos dados de outras florestas de restinga fluminenses (Tab. 5) que utilizaram o mesmo critério de inclusão (DAP ≥ 5) e diferentes métodos de amostragem, observamos que Jacarepiá, além de mais rica em espécies e com elevado índice de diversidade, apresentou valor de dominância (área basal) menor que no estudo de Oliveira (2000) em área inundável, e valores inferiores aos demais estudos para a densidade. Esse dado deve ser interpretado com cautela, pois de acordo com as simulações realizadas por Gorenstein *et al.* (2007) o método de quadrantes influencia na precisão dos valores de densidade em função do padrão de distribuição das espécies, subestimando nas florestas com populações de padrão agrupado e superestimando nas florestas com populações de padrão regular. Além do mais, Dias & Couto (2005) ao realizarem uma comparação entre três métodos de amostragem (quadrantes, parcelas e relascopia) utilizando também DAP ≥ 5 cm em dois blocos de repetição em diferentes áreas da floresta atlântica (ombrófila) em São Paulo, indicam que o método de quadrantes necessita de maior intensidade amostral pelo fato de amostrar menos indivíduos, apenas 12,4 e 13,4% da amostragem das parcelas, o que influencia diretamente na riqueza de espécies encontradas, isto é, amostrando entre 60 e 70% das espécies encontradas através das parcelas. Observadas as diferenças entre as áreas de floresta atlântica montana estudadas por Dias & Couto (2005), aparentemente as áreas de restinga mais diversas comportam bem o uso de ponto quadrantes na avaliação da riqueza dessas florestas, haja visto os dados encontrados por Assis *et al.* (2004), que utilizando parcelas e o mesmo critério de inclusão encontrou 2.059 indivíduos e 92 espécies numa área de 1 ha enquanto nosso estudo com 800 árvores, ou 200 pontos, incluiu 108 espécies numa amostra equivalente a 0,5 ha. Essa equivalência foi informada através das análises realizadas pelo Programa FITOPAC (Shepherd 2006). As áreas de florestas de restinga estudadas no RS através de ponto quadrantes, indicadas em Dornelles & Waechter (2004), com uso de DAP ≥ 5, embora pobres em espécies em relação ao litoral sudeste mostram riqueza variando de 18 espécies (120 indivíduos/30 pontos) a 47 espécies (400 indivíduos/100 pontos) enquanto um estudo utilizando parcelas incluiu 348 indivíduos e 48 espécies. Portanto, parece que do ponto de vista da reduzida riqueza dessas florestas em relação a floresta atlântica *s.s.*, que o uso do método de ponto quadrantes em torno de 200 pontos seja um número mínimo recomendável para a avaliação da riqueza de espécies desses ambientes, observando as recomendações de Dias & Couto (2005) e Gorenstein *et al.* (2007), bem como aquelas aplicadas por Durigan *et al.* (2002) para que os parâmetros de densidade e de dominância não apresentem viés.

Assim, a comparação do presente estudo com os demais estudos realizados nas florestas de restinga fluminenses é limitada em função da utilização do método do ponto quadrantes e de critérios mais excludentes (DAP ≥ 5 cm) que a maioria dos demais estudos utilizando DAS ≥ 2,5 ou DAP ≥ 2,5 cm, este último critério além de mais includente também engloba as trepadeiras e hemiepífitas, já que esta metodologia segue Gentry (1982). A Tabela 4 mostra que em áreas sem alterações ou com leves alterações foi utilizado DAP ≥ 2,5 como critério de inclusão, e nos locais com perturbações severas foi utilizada DAS ≥ 2,5 cm (Sá 2002), sendo considerados bons critérios de inclusão para esses ambientes diversificados ao longo da costa. É possível a partir deste critério realizar filtragens por classes diamétricas que possam ser comparáveis a outros estudos que realizaram amostragens com critérios de inclusão mais utilizados como DAP ≥ 5 e ≥ 10 cm. Aparentemente a riqueza de espécies amostradas de acordo com Gentry (1982) nos estudos realizados em Cabo Frio (Rezende 2004; Fernandes 2005) está relacionada a extensão e largura locais da planície costeira

próximas a foz dos rios Una e São João e não com a idade geomorfológica (holocênica) e que a riqueza em Jacarepiá esteja mais relacionada a idade do cordão litorâneo, mais interno (pleistocênico).

No contexto do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, a área próxima a Cabo Frio e Armação dos Búzios é de alta riqueza de espécies, com diversidade estrutural representada por diversos tipos de formações florestais (sem inundação, com inundação, estacionais e ombrófilas) onde o manejo de recursos é possivelmente a causa da elevada área basal (Fonseca-Kruel *et al.* 2009) o que poderia induzir essas florestas a uma estrutura fortemente oligárquica. Nos estudos de Fernandes (2002), Rezende (2004) e Fernandes (2005) há uma indicação clara da riqueza e complexidade estrutural dessas florestas que se separam das demais pela maior densidade, riqueza de espécies, H' e área basal utilizando a mesma metodologia. A despeito das limitações comparativas do método de ponto quadrantes, utilizados neste estudo, com as áreas estudadas a partir de 0,1 ha e com critério mais inclusivo (Tab. 5), a área de Jacarepiá surpreende pela riqueza encontrada. A comparação direta com estudos realizados entre áreas de diferentes formações utilizando o método de ponto quadrantes e mesmo critério de inclusão em trechos de floresta atlântica fluminense (Peixoto *et al.* 2005; Rodrigues 1996; Kurtz & Araujo 2000) indicam que Jacarepiá, embora em área de restinga, apresentou maior riqueza, dominância e densidade que o primeiro estudo e riqueza e dominância inferiores ao último estudo onde só foram amostrados 150 pontos, o que influenciou na comparação da densidade. Destaca-se no estudo de Peixoto *et al.* (2005) a presença de *Pterocarpus rohrii* entre as dez espécies mais importantes na estrutura daquela floresta, assim como em Jacarepiá.

Embora 41% das espécies tenham sido representadas por apenas um ou dois indivíduos, isto não significa que estas espécies sejam raras nas restingas. Por exemplo, na presente amostragem foi encontrado um indivíduo de *Byrsonima sericea*, espécie comunissíma nas áreas de vegetação arbustiva aberta e na estrutura de áreas que sofreram distúrbios (Araujo & Peixoto 1977; Araujo *et al.* 1997; Sá 2002).

A estrutura da floresta em relação ao DAS

A utilização das medidas tomadas ao nível do solo (DAS) têm sido utilizadas em áreas de floresta de restinga que sofreram perturbações (Araujo *et al.* 1997; Assumpção & Nascimento 2000; Sá 2002), ajudando a compreender o processo de regeneração dessas áreas e fornecendo informações básicas sobre a estrutura da comunidade e espécies envolvidas neste processo. Na avaliação da estrutura da floresta de Jacarepiá, observamos que essa forma de mensurar, pouco comum em estudos de florestas sem perturbação, pode fornecer importantes dados sobre as espécies mais importantes na estrutura da floresta, com destaque para os troncos múltiplos que em diversos estudos são avaliados a partir da medida tomada a 1,30 m de altura do solo. Este procedimento pode mascarar os fustes reduzidos e rebrotas laterais.

Na avaliação dos parâmetros fitossociológicos utilizando o DAS, comparados ao DAP, observamos que entre as dez espécies mais importantes em VI, nove foram prevalentes, e as seis primeiras espécies se mantiveram na mesma ordem decrescente de VI enquanto três outras apenas mudaram de ordem. Entretanto, o parâmetro de dominância total aumentou de 23,3 m^2/ha para 39,2 m^2/ha, e que pode ser influenciado pelas seguintes razões: (a) forma dos troncos e raízes tabulares de algumas espécies como *Eriotheca pentaphylla* e *Couepia schottii* (b) o fato de que muito raramente as árvores exibem as mesmas medidas de diâmetro na base e a 1,30 m de altura e (c) pelos troncos múltiplos. Assim, do ponto de vista da análise estrutural e florística, esta forma de mensurar, pode ser complementar para a avaliação da estrutura, embora aumente o tempo de coleta de dados ao incluir uma segunda medida.

Em relação aos troncos múltiplos, com base nas medidas de DAS, a avaliação da

riqueza de espécies com esta característica apresentou-se reduzida a 20 espécies, sendo 15 espécies com um único indivíduo e destaque para *Pouteria grandiflora* (5 indivíduos/14 troncos). Na avaliação da riqueza de espécies com troncos múltiplos considerados através do DAP, das 48 espécies assim consideradas destacam-se entre sete espécies com até 5 indivíduos com esses troncos: *Algernonia obovata* (9 indivíduos/28 troncos) e *Pterocarpus rohrii* (9 indivíduos/25 troncos). *Pouteria grandiflora* manteve o destaque em ambas as situações como espécie que ramifica-se desde a base. Sendo os troncos múltiplos, sempre citados como relacionados a perturbação e mesmo como característico das formações de restinga, é fundamental a inclusão das medidas de todas ramificações ao nível do solo, sem estabelecer critério de inclusão, mesmo quando as medidas forem tomadas a 1,30 m do solo (modo mais corriqueiro dos inventários florestais). Desta forma é possível avaliar posteriormente se as espécies apresentam troncos múltiplos desde a base (separados ou unidos) ou se são espécies arbustivas ou arbóreas de pequeno fuste ou ramificações laterais ou mesmo rebrotas a partir de um dado dano.

Agradecimentos

À Viviane S. Fonseca-Kruel, Miriam C.A. Pereira, Genise V. Somner, Luiz Sérgio Sarahyba, Luis Fernando T. Menezes, Jorge C. Gomes, Mauro J. Cavalcanti, Talita Fontoura Alves pelo valioso auxilio nos trabalhos de campo. Alexandre Christo e Bruno C. Kurtz na ajuda prestimosa com o FITOPAC. Ao JBRJ e a FEEMA pelo apoio institucional e logístico, Fundação O Boticário de Proteção a Natureza e CNPq pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

Almeida, A. L. & Araujo, D. S. D. 1997. Comunidades vegetais do cordão arenoso externo da Reserva Ecológica de Jacarepiá, Saquarema, RJ. *In*: Absalão, R. S. & Esteves, A. M. (eds.). Ecologia de praias arenosas do litoral brasileiro. Rio de Janeiro. Oecologia Brasiliensis Series. Vol. 3. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro. Pp. 47-63.

Amorim, A. M. A.; Fiaschi, P.; Jardim, J. G.; Thomas, W. W.; Clifton, B. & Carvalho, A. M. 2005. The vascular plants of a forest fragment in southern Bahia, Brazil. Sida, Contributions to Botany 21(3): 1726-1752.

Araujo, D. S. D. 1997. Cabo Frio Region. *In*: Davis, S. D; Heywood, V. H.; Herrera-MacBryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. (eds.). Centres of Plant Diversity: a guide and strategy for their conservation. Vol. 3 The Americas. WWF/IUCN, Cambridge. Pp. 373-375.

______. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 169p.

______. & Peixoto, A. L. 1977. Renovação de uma comunidade vegetal de restinga após uma queimada. Trabalhos do XXVI Congresso Nacional de Botânica. Academia Brasileira de Ciências. Pp. 1-17.

______; Oliveira, R. R.; Lima, E. & Ravelli Neto, A. 1997. Estrutura da vegetação e condições edáficas numa clareira de mata de restinga na Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (RJ). Revista Brasileira de Ecologia 1(2): 36-43.

______; Sá, C. F. C.; Pereira, J. F.; Garcia, D. S.; Ferreira, M. V., Paixão, R. J.; Schneider, S. M. & Fonseca-Kruel, V. S. 2009. Área de Proteção Ambiental de Massambaba, Rio de Janeiro: caracterização fitofisionômica e lista florística. Rodriguésia 60(1): 67-96.

Assis, A. M.; Pereira, O. J. & Thomaz, L. D. 2004. Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). Revista Brasileira de Botânica 27(2): 349-361.

Assumpção, J. & Nascimento, M. T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. Acta Botancia Brasilica 14(3): 301-315.

Barbiére, E. B. 1981. O fator climático nos sistemas territoriais de recreação. Revista Brasileira de Geografia 43(2): 145-265.

______. 1997. Flutuações climáticas em Cabo Frio. Revista do Departamento de Geografia da USP 11: 95-112.

______ & Coe-Neto, R. 1999. Spatial and temporal variation of the east fluminense coast and Atlantic Serra do Mar, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Knoppers, B.; Bidone, B. & Abrão, J. J. (eds.). Environmental geochemistry of coastal lagoon systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental 6: 47-56.

Barros, A. A. M. 2009. Vegetação vascular litorânea da Lagoa de Jacarepiá, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 60(1): 97-110.

Barros, M. J. 2000. Estrutura de uma mata inundável de restinga do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Município de Carapebus, Rio de Janeiro, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 45p.

Bastos, M. N. C. 1996. Caracterização das formações vegetais da restinga da Princesa, Ilha do Algodoal, Pará. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará, Belém, 261p.

Carvalhaes, M. A. & Mantovani, W. 1998. Florística de mata sobre restinga na Juréia, Iguape-SP. IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Anais, Águas de Lindóia, SP. Vol 2. Pp. 37-47. (Publ. ACIESP 104.)

Carvalho Filho, A.; Lumbreras, J. F. & Santos, R. D. 2000. Os solos do estado do Rio de Janeiro. *In*: Estudo geoambiental do estado do Rio de Janeiro. CPRM, Brasília. 1 CD-ROM.

Carvalho, F. A.; Braga, J. M. A.; Gomes, J. M. L.; Souza, J. S. & Nascimento, M. T. 2006. Comunidade arbórea de uma floresta de baixada aluvial no município de Campos dos Goytacazes, RJ. Cerne 12(2): 157-166.

______; Nascimento, M. T. & Braga, J. M. A. 2007. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de mata atlântica submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (mata Rio Vermelho). Revista Árvore 31(4): 717-730.

Cesar, O. & Monteiro, R. 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar), Município de Ubatuba, SP. Naturalia 20: 89-105.

Cirne, P. & Scarano, F. R. 1996. Rebrotamento após o fogo de *Andira legalis* (Leguminosae) em restinga fluminense. *In*: Miranda, H. S.; Saito, C. H. & Dias, B. F. S. (orgs.). Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga. UNB, Brasília. Pp.128-137.

______ & Scarano, F. R. 2001. Resprouting and growth dynamics after fire of the clonal shrub *Andria legalis* (Leguminosae) in a sandy coastal plain in southeastern Brazil. Journal of Ecology 89: 351-357.

Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2ª ed. The New York Botanical Garden, New York, 555p.

Dias, A. C. & Couto, H. T. Z. 2005. Comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa –Parque Estadual Carlos Botelho/SP–Brasil. Revista do Instituto Florestal 17(1): 63-72.

Dillenburg, L. R.; Waechter, J. L. & Porto, M. L. 1992. Species composition and structure of a sandy coastal plain forest in northern Rio Grande do Sul, Brazil. *In*: Seeliger, U. (ed.). Coastal plant communities of Latin America Academic Press, New York. Pp. 349-366.

Dornelles, L. P. P. & Waechter, J. L. 2004. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(4): 815-824.

Dunphy, B. K.; Murphy, P. G. & Lugo, A. E. 2000. The tendency for trees to be multiple-stemmed in tropical and subtropical dry forests: studies of Guanica forest, Puerto Rico. Tropical Ecology 41(2): 161-167.

Durigan, G.; Santos, J. D. & Gandara, F. B. 2002. Fitossociologia de dois fragmentos

de Floresta Estacional Semidecidual no Pontal do Paranapanema, SP. Revista do Instituto Florestal 14(1): 13-26.

Fernandes, D. S. 2002. Florística e fitossociologia de um trecho de floresta de restinga na praia de Manguinhos, Armação dos Búzios, RJ. Monografia de Bacharelado. Universidade Santa Úrsula, 48p.

______. 2005. Estrutura de um trecho de floresta seca de restinga em Cabo Frio/RJ. Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 40p.

Fonseca-Kruel, V. S.; Araujo, D. S. D; Sá, C. F. C. & Peixoto, A. L. 2009. Quantitative ethnobotany of a *restinga* forest fragment in Rio de Janeiro, Brazil. Rodriguésia 60(1): 187-202.

Fontoura, T. A.; Rocca, M. A.; Schilling, A. C.& Reinert, F. 2009. Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea. Rodriguésia 60(1): 171-185.

Freitas, M. F. 1990/1992. Cactaceae da área de proteção, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 42/44: 67-91.

Gentry, A. H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. Evolutionary Biology 15: 1-84.

______. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. *In*: Bullock, S. H. Mooney, H. A. & Medina, E. (eds.). Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press, Cambridge. Pp 146-194.

Gorenstein, M. R.; Batista, J. L. F. & Durigan, G. 2007. Influência do padrão espacial sobre a estimativa de densidade arbórea do método de quadrantes: um estudo por meio de simulação de Monte Carlo. Acta Botanica Brasilica. 21(4): 957-965.

Guedes, D.; Barbosa, L. M. & Martins, S. E. 2006. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertioga, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20(2): 299-311.

Kurtz, B. C. & Araujo, D. S. D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlânica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 51: 69-111.

Lacerda, L. D.; Araujo, D. S. D. & Maciel, N. C. 1993. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. *In*: van der Maarel, E. (ed.). Dry coastal ecosystems of the world. Vol. 2B. Elsevier, Amsterdam. Pp. 477-493.

Leitão-Filho, H. F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. Boletim IPEF 35: 41-45.

Lima, H. C. 2000. Leguminosas arbóreas da Mata atlântica: uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,151p.

Lobão, A. Q. & Kurtz, B. C. 2000. Fitossociologia de um trecho de mata de restinga na Praia Gorda, Município de Armação de Búzios, Rio de Janeiro. V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, Anais, Vitória, ES. Vol. 3. Pp 66-73. (Publ. ACIESP no. 109).

Lopez, L. C. S., D'Elias, A. M. A. & Iglesias-Rios, R. 1998. Fatores que controlam a riqueza e a composição da fauna aquática em tanques da bromélia *Aechmea bromeliifolia* (Rudge) Baker, na restinga de Jacarepiá - Saquarema/RJ. *In*: Nessimian, J. L. & Carvalho, A. L. (eds.). Ecologia de insetos aquáticos. Oecologia Brasiliensis Series, Vol. 5. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro. Pp. 91-100.

Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, 179p.

Martins, F. R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Ed. UNICAMP, Campinas, 246p.

Moreno, M. R.; Nascimento, M. T. & Kurtz, B. C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasilica 17(3): 371-386.

Mori, S. A.; Boom, B. M.; Carvalho, A. M. & Santos, T. S. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in eastern Brazilian wet forest. Biotropica 15(1): 68-70.

Muehe, D. & Valentini, E. 1998. O litoral do estado do Rio de Janeiro. Uma caracterização físico-ambiental. FEMAR, Rio de Janeiro, 99p.

Oliveira, R.C. 2000. Estrutura do componente arbóreo da mata periodicamente inundada do Parque Nacional da restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 84p.

Oliveira-Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. Biotropica 32(4b): 793-810.

Peixoto, G. L.; Martins, S. V.; Silva, A. F. & Silva, E. 2005. Estrutura do componente arbóreo de um trecho de floresta atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(3): 539-547.

Pereira, O. J. & Araujo, D. S. D. 2000. Análise florística das restingas dos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. *In*: Esteves, F.A. & Lacerda, L.D. (eds.). Ecologia de restingas e Lagoas Costeiras. NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro. Pp. 25-63.

Polhill, R. M.; Raven, P. H. & Stirton, C. H. 1981. Evolution and systematics of the Leguminosae. *In*: Polhill, R. M. & Raven, P. H. (eds.) Advances in legume systematics. Royal Botanic Gardens, Kew. Part 1. Pp. 1-26.

Rezende, G. S. Z. 2004. Estrutura de um trecho da floresta de restinga da Estação Rádio Marinha Campos Novos, Cabo Frio, RJ. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 39p.

Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Van Sluys, M.; Alves, M. A. S. & Jamel, C. E. 2007. The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro state, Brazil: habitat loss and risk of disappearance. Brazilian Journal of Biology 67(2): 263-273.

Rodrigues, H. C. 1996. Composição florística e estrutura fitossociológica de um trecho de Mata Atlântica na Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 77p.

Sá, C. F. C. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ): fisionomia e listagem de angiospermas. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 31: 87-102.

______. 1996. Regeneração em uma área de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema/RJ: I - Estrato herbáceo. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 34(1): 177-192.

______. 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Estado do Rio de Janeiro: II - Estrato arbustivo. Rodriguésia 53(82): 5-23.

Sarahyba, L. S. 1993. Gramineae da Área de Proteção Ambiental de Massambaba. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 145p.

Scarano, F. R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rainforest. Annals of Botany 90: 517-524.

Scherer, A.; Maraschin-Silva, A. & Baptista, L. R. M. 2005. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(4): 717-726.

Scudeller, V. V.; Martins, F. R. & Shepherd, G. J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. Plant Ecology 152: 185-199.

______. 2002. Análise fitogeográfica da Mata Atlântica-Brasil. Tese de Doutorado.

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 243p.

Shepherd, G. J. 2006. FITOPAC 1.6:Manual do Usuário. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 64p.

Silva, S. M.; Britez, R. M.; Souza, W. S. & Joly, C. A. 1994. Fitossociologia do componente arbóreo da floresta de restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. *In*: III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Anais, Serra Negra, SP. Vol. 3. Pp. 33-48. (Publ. ACIESP no. 87-III).

Silva, G. C. & Nascimento, M. T. N. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24(1): 51-62.

Siqueira, M. F. 1994. Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da mata atlântica através de dados binários. Disssertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 143p.

Sugiyama, M. 1998. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo. Boletim do Instituto de Botânica 11: 119-159.

Sztutman, M. & Rodrigues, R. R. 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera - Açu, SP. Revista Brasileira de Botânica 25(2): 61-176.

Trindade, A. 1991. Estudo florístico e fitossociológico do estrato arbustivo arbóreo de um trecho de floresta arenicola costeira do Parque Estadual das Dunas, Natal (RN). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 168p.

Turcq, B.; Martin, L.; Flexor, J. M.; Suguio, K.; Pierre, C. & Tasayaco-Ortega, L. 1999. Origin and evolution of the Quaternary coastal plain between Guaratiba and Cabo Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Knoppers, B. A.; Bidone, E. D. & Abrão, J. J. (eds.). Environmental geochemistry of coastal lagoon systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquimica Ambiental 6: 25-46.

Waechter, J. L. & Jarenkow, J. A. 1998. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do sul. Biotemas 11(1): 45-69.

______; Müller, S. C.; Breier, T. B. & Venturi, S. 2000. Estrutura do componente arbóreo em uma floresta subtropical de planície costeira interna.. *In*: V Simpósio Brasileiro de Ecossistemas, Vitória, ES. Anais. Vol. 3. Pp. 92-112. (Publ. ACIESP no. 109).

Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21: 213-251.

Zickel, C. S.; Vicente, A.; Almeida Jr., E. B.; Cantarelli, J. R. R. & Sacramento, A. C. 2004. Flora e vegetação das restingas no nordeste brasileiro. *In*: Eskinazi-Leça, E.; Neumann-Leitão, S. & Costa, M. F. (eds.). Oceanografia: um cenário tropical. Ed. Bagaço, Recife. Pp. 689-701.

Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea

Talita Fontoura[1,2,5], *Marcia Alexandra Rocca*[2], *Ana Cristina Schilling*[3] & *Fernanda Reinert*[4]

Resumo

(Epífitas da floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea) Investigamos a vegetação arbórea e a comunidade epífita da floresta seca para responder às seguintes perguntas: i) como a abundância e riqueza de epífitas ocorrem sobre os indivíduos das espécies arbóreas? ii) a abundância de forófitos depende do número de indivíduos das espécies arbóreas? iii) a abundância e riqueza de epífitas dependem do número e tamanho dos forófitos? iv) espécies arbóreas são selecionadas por espécies epifíticas? Nesta floresta, as espécies arbóreas mais abundantes é que hospedam a maioria das epífitas. Quatorze espécies arbóreas foram especialmente propensas a apresentar muitos grupos epifíticos e nove propícias a possuir várias espécies de epífitas mas não em alta abundância. O número de indivíduos arbóreos foi um bom parâmetro para estimar a abundância de forófitos e seu número foi considerado um bom parâmetro para estimar a riqueza de epífitas a ocorrerem nesta floresta seca. Quatro espécies arbóreas foram especialmente preferidas pelas duas espécies epífitas de maior abundância e freqüência na área, onde ocorreram com alta abundância. Entretanto, não houve seletividade de nenhuma espécie arbórea por epífitas raras que ocorreram na área.
Palavras-chave: mata atlântica, restinga, comensalismo, redes de interação.

Abstract

(Epiphytes from the dry forest of the Jacarepiá State Ecological Reserve, southeastern Brazil: interactions with the arboreal community) We investigated the arboreal vegetation and epiphytic community of a 'restinga' dry forest to answer the following questions: i) how does epiphyte abundance and richness occur on arboreal species? ii) does phorophyte abundance depend on the abundance of tree species? iii) does epiphyte abundance and richness depend on the size and abundance of phorophytes? iv) are arboreal species selected by epiphyte species? The most abundant arboreal species host most of the epiphytes. Fourteen arboreal species were especially prone to hosting many epiphyte groups and nine arboreal species were especially prone to hosting only high epiphyte richness. The abundance of arboreal species was a good surrogate to predict the number of phorophytes, and the number of phorophytes was a good surrogate to predict epiphyte abundance and epiphyte richness. Four arboreal species were especially preferred by the most abundant epiphyte species. Nevertheless, no rare epiphyte species had high abundance on any tree species.
Key words: Atlantic rainforest, restinga vegetation, commensalism, interaction networks.

Introdução

O estudo de plantas epífitas tem indicado alguns padrões gerais sobre como esta forma de vida ocupa a comunidade arbórea e como a comunidade arbórea hospeda estas plantas. Por exemplo, a partir de estudos desenvolvidos nas florestas tropicais da América Central (Migenis & Ackerman 1993; Zotz & Vollrath 2003) e na floresta atlântica do nordeste do Brasil (Alves 2005), é possível dizer que a maior freqüência de forófitos (árvores vivas que suportam epífitas) ocorre geralmente entre as árvores de grande diâmetro. É provável que árvores só se tornem potenciais forófitos a partir de determinado tamanho, tornando-se poleiros para morcegos e aves (Greenberg 1996; Galindo-

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.
[1]Parte da dissertação de mestrado, desenvolvida na Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em Ecologia.
[2]Universidade Estadual de Santa Cruz, Dep. Ciências Biológicas, Rod. Ilhéus-Itabuna, km16, 45650-000, Ilhéus, BA, Brasil.
[3]Universidade Estadual de Santa Cruz, Dep. Ciências Exatas e Tecnológicas, Rod. Ilhéus-Itabuna, km16, 45650-000, Ilhéus, BA, Brasil
[4]Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, Dep. Botânica, IB, 21941–970, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[5]Autor para correspondência: talita_fontoura@uol.com.br

González *et al.* 2000), que são potenciais dispersores de sementes de epífitas ou por se tornarem alvos mais fáceis para serem atingidos por sementes (Bennett 1987).

Plantas epífitas nem sempre ocorrem em maior abundância nas árvores de maior diâmetro, pois alguns trabalhos relatam correlação entre a abundância de epífitas e o diâmetro das árvores (Ingram & Nadkarni 1993; Moran *et al.* 2003; Bennet 1987) e outros reportam a ausência de correlação (Zotz & Vollrath 2003; Alves 2005). Alguns autores afirmam que diferentes fatores são responsáveis pelo não acúmulo de epífitas sobre as maiores árvores do terreno como, por exemplo, a queda de ramos (Benzing 1990) ou desalojamento provocado por vertebrados que ocupam o dossel (Perry 1978).

Análises mais detalhadas sobre a especificidade entre espécies epífitas e arbóreas, no entanto, ainda carecem de melhor entendimento acerca dos possíveis padrões desta interação de comensalismo. Alguns autores relatam a ausência de especificidade entre estas formas de vida (Benzing 1990, Hietz & Hietz-Seifert 1995) e outros relatam que algumas comunidades epífitas podem ser identificadas devido à presença de algumas espécies arbóreas ocorrentes em uma área (Ter Steege & Cornelissen 1989; Hietz & Hietz-Seifert 1995; Carlsen 2000). Embora não respondendo definitivamente a esta questão, estudos experimentais com *Tillandsia* (Bromeliaceae) levaram Callaway *et al.* (2002) a sugerirem que quanto mais xérico for o ambiente, maior será a importância das características dos hospedeiros, tornando a interação entre epífitas e hospedeiras mais espécie-específica. Esta hipótese também foi citada em trabalhos desenvolvidos com orquídeas epífitas na mata de restinga subtropical na região sul do Brasil (Waechter 1980) sendo possível que esta maior especificidade ocorra para epífitas em geral.

Seguindo esta hipótese, especificidades poderiam ser detectadas no caso de algumas espécies arbóreas apresentarem maior abundância ou riqueza de epífitas em comparação com as demais espécies arbóreas em áreas de baixa umidade. A floresta seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá (REEJ) seria um local ideal para investigar a ocorrência de tal especificidade, pois apesar de possuir sua vegetação sob um regime de baixa pluviosidade anual (< 1000 mm ano^{-1}), diferentes famílias epífitas e árvores com altas densidades desta forma de vida são observadas na área.

Este trabalho objetiva investigar a vegetação arbórea e caracterizar a flora epífita de angiospermas da floresta seca da REEJ para responder às seguintes perguntas: i) como a abundância e riqueza de epífitas ocorrem sobre os indivíduos das espécies arbóreas? ii) a abundância de forófitos depende do número de indivíduos das espécies arbóreas? iii) a abundância e riqueza de epífitas dependem do número e tamanho dos forófitos? iv) espécies arbóreas são selecionadas por espécies epifíticas?

Material e Métodos

Área de Estudos

A floresta seca de Jacarepiá está inserida na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá (REEJ), município de Saquarema, a 107 km a leste da cidade do Rio de Janeiro (22°47'–22°57'S; 42°20'–42°43'W). A área total da REEJ é 12,5 km^2, a pluviosidade anual é de 987 mm ano^{-1} (Sá 2002) e a vegetação predominante é um mosaico de comunidades vegetais denominada restinga. Seis comunidades foram descritas (Sá 1992): halófila, psamófila reptante, "scrub" de Palmae, brejo herbáceo e floresta seca.

A floresta seca se situa sobre a planície costeira arenosa, em uma localização intermediária entre a lagoa de Jacarepiá e o brejo herbáceo, sendo paralela ao oceano (Cirne *et al.* 2003; Geβler *et al.* 2005). O solo é arenoso, coberto por uma fina camada de serrapilheira e possui baixa retenção de água após a chuva (Sá 1992). O dossel apresenta árvores que podem atingir 20 m de altura e as

espécies arbóreas mais freqüentes são *Algernonia obovata*, *Pterocarpus rohrii*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Guapira opposita* e *Alseis involuta* (Sá 1992).

Amostragem

A lista de espécies epífitas ocorrentes na floresta seca foi baseada em coletas de campo efetuadas durante cinco anos e em espécimes depositados no herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB).

Os dados sobre as epífitas, forófitos e árvores foram baseados no método de quadrantes (Cottam & Curtis 1956) no único fragmento de floresta da região (veja Sá & Araújo 2009, neste volume).

Para as epífitas presentes nos forófitos, foram registrados os dados de abundância de cada espécie. A abundância de epífitas foi baseada no número de grupos formados, sem considerar o número de rametos constituintes (*e.g.*, número de bulbos de orquídeas ou número de rosetas de bromélias).

Análise de dados

A estrutura da comunidade arbórea foi caracterizada através da quantidade de indivíduos arbóreos por espécie, pela distribuição de freqüência de indivíduos por espécie e pelo cálculo da área equivalente dos indivíduos amostrados (veja Sá & Araújo 2009, neste volume).

A abundância e riqueza de epífitas sobre a comunidade arbórea foram investigadas através do cálculo de razões entre epífitas e forófitos, dividindo-se: a) a abundância de epífitas pela abundância de forófitos na espécie arbórea *x*; e b) a riqueza de epífitas pela abundância de forófitos na espécie arbórea *x*. Razões de abundância ou de riqueza de epífitas ≥ 2 foram consideradas como "altas", devido à ausência de padrões pré-estabelecidos para estes parâmetros. Este valor foi adotado a partir da observação dos dados que indicaram que cerca de 72% das razões de abundância e riqueza possuíam valores menores que 2,0.

As possíveis dependências entre a abundância de forófitos, a abundância de epífitas e a riqueza de epífitas foram investigadas através da utilização de análises de regressão, buscando-se verificar o modelo mais adequado para explicar a relação entre as seguintes variáveis: a) abundância de forófitos e abundância de indivíduos arbóreos na espécie *x*; b) abundância de epífitas e abundância de forófitos na espécie *x*; c) abundância de epífitas e tamanho dos forófitos (representado pela área basal) na espécie *x*; d) riqueza de epífitas e abundância de forófitos na espécie *x*; e) riqueza de epífitas e área basal dos forófitos na espécie *x*.

Foram utilizadas as 44 espécies de forófitos (F) e as 20 espécies de epífitas (E) para montar duas matrizes. A matriz qualitativa foi baseada na presença ou ausência de interação, e a matriz quantitativa foi baseada na intensidade ou número de interações (neste caso, abundância de grupos epifíticos) para visualização dos padrões de configuração (Bascompte *et al.* 2003; Lewinsohn *et al.* 2006). Esta análise é freqüentemente utilizada para investigar redes de interações mutualísticas e pressupõe algum grau de coevolução entre os organismos envolvidos (Bascompte *et al.* 2003; Lewinsohn *et al.* 2006). No presente trabalho, é esperado que este tipo de abordagem possa gerar hipóteses não evolutivas sobre as possíveis razões da associação entre epífitas e espécies de forófitos e que as possíveis preferências entre epífitas e forófitos possam ser detectadas. Os descritores de rede (*sensu* Olesen & Jordano 2002) utilizados foram: tamanho de rede, número total de interações da rede, conectividade, número médio de interações por forófito e número médio de interações por epífita.

Neste trabalho, foram consideradas raras as epífitas que ocorreram sobre uma ou, no máximo, duas espécies de forófito. É importante notar que o conceito de raridade possui um alto grau de arbitrariedade e está relacionado à "baixa abundância" ou "baixa freqüência" (Gaston 1994). Por outro lado, as "altas abundâncias" denotam epífitas que ocorreram com cinco ou mais grupos sobre as espécies de forófitos. Dessa forma, espera-se que estes padrões de ocorrência possam indicar quais espécies de

forófitos são mais propensas ao estabelecimento das epífitas.

Resultados

Trinta e quatro espécies epífitas foram coletadas na floresta seca sendo representadas principalmente por Orchidaceae (35,3%), Bromeliaceae (32,4%) e Cactaceae (23,5%). Do total de espécies epífitas da floresta seca, 61,8% (S = 21) ocorreu nas árvores dos pontos quadrantes da REEJ (Tab. 1).

As árvores amostradas nos pontos quadrantes perfizeram uma área equivalente a 0,5 ha. Foram representadas por 114 espécies e metade (50,9%) apresentou abundância variando de um a três indivíduos (Fig. 1). Epífitas ocorreram em 110 forófitos, distribuídos em 44 espécies (Tab. 2) totalizando 38,6% das espécies arbóreas amostradas.

A abundância de forófitos por espécie arbórea tendeu a diminuir à medida que a abundância das árvores diminuiu (Tab. 2). Consequentemente, a percentagem de forófitos tendeu a aumentar nas espécies arbóreas com reduzido número de indivíduos (Tab. 2).

No total, 14 espécies de forófitos apresentaram razão de abundância de epífitas por forófito maior ou igual a dois grupos (Tab. 2). A razão entre abundância de epífitas e de forófitos foi variável. Os 11 indivíduos de *Algernonia obovata* hospedaram 15 grupos de epífitas, mas outros 11 indivíduos de *Alseis involuta* hospedaram 22 grupos resultando em uma razão de dois grupos de epífitas por forófito.

Apenas cinco espécies de forófitos apresentaram razão de riqueza de epífita por forófito maior ou igual a dois (Tab. 2). Todas as espécies de forófito que apresentaram alta razão de riqueza também apresentaram alta razão na abundância de epífitas (Tab. 2) e as demais nove espécies de forófito apresentaram alta razão somente na abundância de epífitas por forófito.

Espécies arbóreas mais abundantes tenderam a ter mais forófitos entre seus indivíduos e a regressão linear foi o modelo que melhor explicou a relação entre as variáveis ($R^2 = 0,7$, $P < 0,001$; Fig. 2).

Espécies de forófitos mais abundantes tenderam a apresentar maior abundância e maior riqueza de epífitas (Fig. 3a,b). A regressão linear foi o modelo que melhor explicou a relação entre a abundância de forófitos e de epífitas ($R^2 = 0,7$, $P < 0,001$) e a regressão geométrica foi o modelo que melhor explicou a relação entre a abundância de forófitos e a riqueza de epífitas ($R^2 = 0,69$, $P < 0,001$).

Espécies forofíticas com grande área basal não apresentaram relação com o aumento da riqueza ou da abundância de epífitas e todos os modelos testados apresentaram coeficientes de determinação menores que 36%.

Foram registradas 108 interações, formando uma rede assimétrica com um número maior de espécies de forófitos do que de epífitas havendo um número maior de interações por epífitas do que por forófitos (Tab. 3).
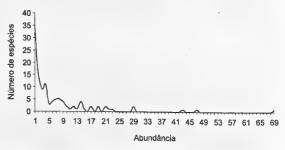
Figura 1 – Distribuição de freqüência de indivíduos por espécie arbórea na floresta seca de Jacarepiá, sudeste do Brasil.
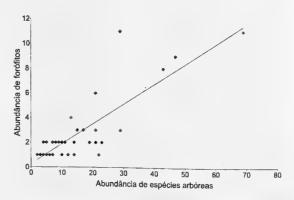
Figura 2 – Regressão linear entre abundância de espécies arbóreas e forofíticas na floresta seca de Jacarepiá, sudeste do Brasil: $Y' = 0,273 + 0,161X$; $R^2 = 0,7$; $P < 0,001$.

Tabela 1 – Epífitas coletadas na área da reserva (FS) e nas árvores amostradas pelo método de pontos quadrantes (PT) da floresta seca de Jacarepiá, sudeste do Brasil. Espécies não coletadas pelas autoras (*).

Famílias	Espécies	Local de coleta
ARACEAE	*Anthurium coriaceum* G.Don	PT
BROMELIACEAE	*Aechmea fasciata* (Lindl.) Baker	PT
	Aechmea floribunda Mart. *ex* Schult. F.	PT
	Aechmea nudicaulis (L.) Griseb.	FS
	Aechmea sphaerocephala Baker	PT
	Billbergia amoena (Lodd.) Lindl.	PT
	Billbergia pyramidalis (Sims) Lindl.	PT
	Neoregelia eltoniana Weber	PT
	Tillandsia stricta Sol. *ex* Sims	PT
	Tillandsia usneoides (L.) L.	FS
	Vriesea procera (Mart. *ex* Schult.f.) Wittm.	PT
	Vriesea sucrei L.B.Sm. & Read	FS
CACTACEAE	*Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw. var. *phyllanthus**	FS
	Hylocereus undatus (Haw.) Britton & Rose	FS
	Lepismium cruciforme (Vell.) Miq.	PT
	Rhipsalis baccifera (J.S. Muell.) Stearn	PT
	Rhipsalis crispata (Haw.) Pfeiff.	PT
	Rhipsalis oblonga Loefgr. *	FS
	Rhipsalis pachyptera Pfeiff. *	FS
	Selenicereus setaceus Salm-Dyck A. Berger *ex* Werderm.*	FS
GESNERIACEAE	*Codonanthe gracilis* (Mart.) Hanst.	PT
ORCHIDACEAE	*Brassavola* cf. *flagellaris* Barb. Rodr. *	FS
	Campylocentrum robustum Cogn.	PT
	Cattleya guttata Lindl.	PT
	Cyrtopodium sp.	FS
	Notylia sp.*	FS
	Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	PT
	Oncidium ciliatum Lindl.	PT
	Oncidium leminghei E.Morren	FS
	Pleurothallis saundersiana Rchb. f.	PT
	Pleurothallis sp.*	FS
	Polystachya sp.1 *	PT
	Trichocentrum fuscum Lindl.	PT
PIPERACEAE	*Peperomia corcovadensis* Gardner	PT

A rede formada é do tipo aninhada, na qual as espécies epífitas com menor número de interações interagem com os forófitos que possuem maior número de interações e vice-versa, criando um grupo central de espécies que interagem entre si (Fig. 4). Dezenove espécies de forófitos apresentaram apenas uma espécie de epífita e 14 espécies de forófito apresentaram duas espécies, totalizando cerca de 75% de espécies com baixa ocorrência de epífitas (Tab. 4). As duas epífitas com maiores freqüências sobre os forófitos foram *Aechmea fasciata* e *Vriesea procera* que ocorreram em 20 e 19 forófitos respectivamente (Tab. 4) fazendo parte do grupo central de espécies epífitas da rede de interações. Por outro lado,

Tabela 2 – Parâmetros observados e calculados de espécies de forófitos na floresta seca de Jacarepiá, sudeste do Brasil. Abundância de indivíduos (Nind), abundância de forófitos (Nfor), percentagem de forófitos (%for), abundância de epífitas (Nepi), razão entre abundância de epífitas e de forófitos (Nepi/Nfor), riqueza de epífitas (Sepi), razão entre riqueza de epífitas e abundância de forófitos (Sepi/Nfor). Razões ≥ 2 ressaltadas em negrito.

Espécie de forófito	Nind	Nfor	% for	Nepi	Nepi/Nfor	Sepi	Sepi/Nfor
1 *Algernonia obovata* Müll. Arg.	69	11	15,9	15	1,4	8	0,7
2 *Pterocarpus rohri* Vahl	47	9	19,1	12	1,3	5	0,6
3 *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) GP. Lewis & M.P. Lima	43	8	18,6	9	1,1	5	0,6
4 *Alseis involuta* K. Schum.	29	11	37,9	22	**2,0**	9	0,7
5 *Guapira opposita* (Vell.) Reitz	29	3	10,3	9	**3,0**	6	**2,0**
6 *Galipea* sp.	23	2	8,7	4	**2,0**	2	1,0
7 *Brosimum guianense* (Aubl.) Huber	22	1	4,5	1	1,0	1	1,0
8 *Aspidosperma parvifolium* A. DC.	21	2	9,5	6	**3,0**	2	1,0
9 *Pouteria grandiflora* (A. DC.) Baehni	21	3	14,3	3	1,0	3	1,0
10 *Simaba cuneata* A. St.-Hil. & Tul.	21	6	28,6	6	1,0	4	0,7
11 *Astronium graveolens* Jacq.	19	2	10,5	2	1,0	1	0,5
12 Lauraceae sp.1	19	2	10,5	2	1,0	2	1,0
13 *Duguetia rhizantha* (Eichler) Huber	17	3	17,6	3	1,0	3	1,3
14 Indet. sp.2	15	3	20,0	11	**3,7**	5	1,7
15 Annonaceae indet.	14	1	7,1	3	**3,0**	2	**2,0**
16 *Eriotheca pentaphylla* (Vell.) A. Robyns.	14	1	7,1	1	1,0	1	1,0
17 *Guettarda viburnoides* Cham. & Schltdl.	14	2	14,3	2	1,0	2	1,0
18 *Chrysophyllum lucentifolium* Cronquist	13	4	30,8	5	1,3	2	0,5
19 *Eugenia tocaiana* O. Berg	12	1	8,3	2	**2,0**	1	1,0
20 *Couepia schottii* Fritsch	11	2	18,2	9	**4,5**	6	**3,0**
21 *Erythroxylum pulchrum* A. St.-Hil.	10	2	20,0	11	**5,5**	7	**3,5**

Espécie de forófito	Nind	Nfor	% for	Nepi	Nepi/Nfor	Sepi	Sepi/Nfor
22 *Inga fagifolia* (L.) Willd. *ex* Benth.	10	1	10,0	1	1,0	1	1,0
23 *Allophylus puberulus* Radlk.	9	2	22,2	2	1,0	2	1,0
24 *Phyllanthus* aff. *riedelianus* Müll. Arg.	9	2	22,2	3	1,5	2	1,0
25 Indet. sp.1	8	2	25,0	2	1,0	2	1,0
26 *Carpotroche brasiliensis* (Raddi) A. Gray	7	1	14,3	1	1,0	1	1,0
27 *Cathedra rubricaulis* Miers	7	2	28,6	5	**2,5**	2	1,0
28 *Chrysophyllum januariense* Eichler	7	2	28,6	2	1,0	2	1,0
29 *Exostyles venusta* Schott *ex* Spreng.	7	1	14,3	1	1,0	1	1,0
30 *Rheedia brasiliensis* (Mart.) Planch. & Triana	7	2	28,6	2	1,0	2	1,0
31 *Coutarea hexandra* (Jacq.) K.Schum.	6	1	16,7	1	1,0	1	1,0
32 *Ocotea divaricata* (Nees) Mez	6	1	16,7	1	1,0	1	1,0
33 *Vitex rufescens* A. Juss.	6	1	16,7	1	1,0	1	1,0
34 *Buchenavia* aff. *Kleinii* Exell	5	1	20,0	3	**3,0**	1	1,0
35 *Pavonia alnifolia* A. St.-Hil.	5	1	20,0	1	1,0	1	1,0
36 *Poecilanthe falcata* (Vell.) Heringer	5	2	40,0	2	1,0	1	0,5
37 Indet. sp.8	4	1	25,0	2	**2,0**	1	1,0
38 *Zollernia glabra* (Spreng.) Yakolev	4	2	50,0	3	1,5	2	1,0
39 *Andira legalis* (Vell.) Toledo	3	1	33,3	1	1,0	1	1,0
40 *Casearia* sp.1	2	1	50,0	1	1,0	1	1,0
41 *Inga maritima* Benth.	2	1	50,0	1	1,0	1	1,0
42 *Pradosia lactescens* (Vell.) Radlk.	2	1	50,0	1	1,0	1	1,0
43 Sapotaceae sp.1	2	1	50,0	2	**2,0**	2	**2,0**
44 Sapotaceae sp.2	2	1	50,0	2	**2,0**	1	1,0

Tabela 3 – Descritores de redes de interações da matriz de 44 espécies de forófitos (F) e 20 espécies de epífitas (E) na floresta seca de Jacarepiá, sudeste do Brasil. Características matemáticas de matrizes de tamanho 44 X 20 e da matriz estudada de forófitos e epífitas.

Descritor[1]	Matriz 44 X 20	Forófitos X Epífitas
Tamanho de rede (M = F*E)	880	_
Número total de interações da rede (I)	_	108
Conectividade (C = 100*I/M)	_	12,3
Número médio de interações por forófito (Ln = I/F)	2,5	2,5 ± 2,07
Número médio de interações por epífita (Lm = I/E)	5,4	5,4 ± 5,34

[1] segundo Olesen & Jordano (2002)

seis epífitas (30% do total) ocorreram sobre uma ou duas espécies de forófitos (Tab. 4).

A. fasciata ocorreu em alta abundância sobre *Alseis involuta*, Indet. sp. 2 e *Chrysophyllum lucentifolium* e *V. procera* ocorreu em alta abundância sobre *Algernonia obovata* (Tab. 4). Nenhuma das epífitas com baixa freqüência possuiu alta abundância sobre os forófitos (Tab. 4).

Discussão

A preponderância de epífitas nas famílias Orchidaceae e Bromeliaceae na mata seca de Jacarepiá corrobora o padrão proposto por Gentry & Dodson (1987), que assinalaram a dominância destas famílias botânicas em locais de baixa umidade ou que passem por algum rigor climático. Esta mesma preponderância foi registrada em outros levantamentos de epífitas ao longo da floresta atlântica do sul (Waechter 1998; Breier 1999; Kersten & Silva 2001; Gonçalves & Waechter 2002; Kersten & Silva 2002; Gonçalves & Waechter 2003; Borgo & Silva 2003) e do sudeste do Brasil (Fontoura *et al.* 1997; Breier 2005). Entretanto, a porcentagem semelhante entre estas duas famílias de plantas não ocorreu em nenhum dos levantamentos das florestas do sul do Brasil que, via de regra, possuem maior percentagem de orquídeas. As percentagens semelhantes entre Orchidaceae e Bromeliaceae aqui apresentadas e as investigações em quatro localidades da floresta atlântica no estado de São Paulo (sudeste do Brasil) no gradiente litoral-interior (Breier 2005) sugerem que ambientes mais secos afetam diferentemente as principais famílias de epífitas. Nas localidades do estado de São Paulo os índices de pluviosidade variavam de 2027 a 1320 mm ano^{-1} e revelaram a ocorrência de seis espécies
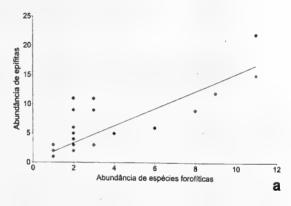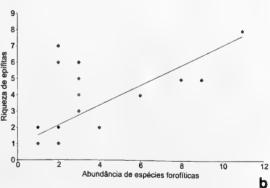
Figura 3 – Regressões entre abundância de espécies forofíticas, abundância e riqueza de epífitas na floresta seca de Jacarepiá, sudeste do Brasil. Em (a) modelo de regressão linear Y'= 0,354 + 1,486X; R^2 = 0,71, P < 0,001. Em (b) modelo de regressão geométrica Y'= 1,38 * X ^{1,058}; R^2 = 0,69, P < 0,001.

Tabela 4 – Rede de interações quantitativa (abundância de interações) entre as 44 espécies de forófitos e as 20 espécies de epífitas na floresta seca de Jacarepiá, sudeste do Brasil.

	Aechmea fasciata	*Vriesea procera*	Orchidaceae indet.	*Neoregelia eltoniana*	*Anthurium coriaceaum*	*Rhipsalis crispata*	*Aechmea floribunda*	*Campylocentrum robustum*	*Rhipsalis baccifera*	*Codonanthe gracilis*	*Billbergia pyramidalis*	*Peperomia corcovadensis*	*Aechmea sphaerocephala*	*Polystachya* sp.1	*Pleurothallis saundersiana*	*Tillandsia stricta*	*Cattleya guttata*	*Lepismium cruciforme*	*Oncidium ciliatum*	*Billbergia amoena*	Abundância de grupos
Alseis involuta	11	3	1	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	**22**
Algernonia obovata	1	6	0	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**14**
Pterocarpus rohri	3	3	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**12**
Erythroxylum pulchrum	1	0	0	2	4	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**11**
Indet. sp.2	6	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**11**
Couepia schottii	2	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	**9**
Guapira opposita	1	0	0	0	0	2	1	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**9**
Pseudopiptadenia contorta	3	1	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**9**
Simaba cuneata	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**6**
Chrysophyllum lucentifolium	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	**6**
Aspidosperma parvifolium	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**6**
Cathedra rubricaulis	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**5**
Galipea sp.	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**4**
Duguetia rhizantha	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
Zollernia glabra	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
Annonaceae indet.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
Pouteria grandiflora	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	**3**
Buchenavia aff. *Kleinii*	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**3**
Indet. sp.8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Indet. sp.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Lauraceae sp.1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Rheedia brasiliensis	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Allophylus puberulus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**2**
Phyllanthus aff. *riedelianus*	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Guettarda viburnoides	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Eugenia tocaiana	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Sapotaceae sp.1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Chrysophyllum januariemse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	**2**
Astronium graveolens	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Sapotaceae sp.2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**
Pradosia lactescens	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Carpotroche brasiliensis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Casearia sp.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Inga fagifolia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Pavonia alnifolia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**

	Aechmea fasciata	*Vriesea procera*	Orchidaceae indet.	*Neoregelia eltoniana*	*Anthurium coriaceaum*	*Rhipsalis crispata*	*Aechmea floribunda*	*Campylocentrum robustum*	*Rhipsalis baccifera*	*Codonanthe gracilis*	*Billbergia pyramidalis*	*Peperomia corcovadensis*	*Aechmea sphaerocephala*	*Polystachya* sp.1	*Pleurothallis saundersiana*	*Tillandsia stricta*	*Cattleya guttata*	*Lepismium cruciforme*	*Oncidium ciliatum*	*Billbergia amoena*	Abundância de grupos
Andira legalis	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Exostyles venusta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Inga maritima	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Ocotea divaricata	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Coutarea hexandra	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Eriotheca pentaphylla	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Poecilathe falcata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Brosimum guianense	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Vitex rufescens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**1**
	50	**34**	**18**	**11**	**9**	**7**	**7**	**6**	**5**	**5**	**4**	**4**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	

Figura 4 – Rede de interações qualitativa esquemática (presença de interação representada pelo retângulo preto) entre as 44 espécies de forófitos (vertical) e as 20 espécies de epífitas (horizontal) na floresta seca de Jacarepiá, sudeste do Brasil.

de Orchidaceae e sete espécies de Bromeliaceae nas localidades mais secas (1320 e 1401 mm ano^{-1}). Entretanto, as espécies de Orchidaceae representam 6,3% do total de 95 orquídeas e as Bromeliaceae representam 14,9% do total de 47 bromélias ocorrentes nas quatro localidades. É possível que locais com baixa pluviosidade ou com períodos de seca demarcada tendam a limitar mais a ocorrência de orquídeas do que a ocorrência de bromélias.

No caso de Jacarepiá, metade das espécies arbóreas é representada por uma a três árvores, mas a maioria dos forófitos ocorreu na outra metade da comunidade arbórea onde os indivíduos são mais abundantes. A utilização desta mesma metodologia em outras regiões seria interessante para verificar se este padrão se modifica ou não em outras áreas de floresta atlântica, a despeito das diferentes composições de espécies arbóreas ao longo do bioma (Scudeller 2002).

Levantamentos fitossociológicos que abordem as comunidades arbórea e epifítica poderiam investigar se a maior quantidade de forófitos ocorre nas espécies arbóreas mais ou menos abundantes. Isso possibilitaria estratégias de manejo das epífitas ocorrentes em diferentes regiões. No caso de Jacarepiá, as cinco primeiras espécies de forófitos com maior número de indivíduos são também as cinco espécies arbóreas de maior abundância na área (Sá & Araujo 2009). Embora estudos adicionais sejam necessários, é provável que modificações no número de indivíduos destas espécies arbóreas possam, até certo ponto, ter baixo efeito na comunidade epifítica devido ao alto número de

indivíduos que servem de suporte para a comunidade epífita de Jacarepiá.

Uma vez que inexistem modelos para explicar ocupação de epífitas sobre a comunidade arbórea em florestas secas, as regressões aqui ajustadas poderão ser utilizadas como uma primeira aproximação para outros estudos, lançando hipóteses sobre os padrões de ocupação de epífitas na vegetação arbórea em hábitats secos ou úmidos.

O estudo da comunidade epífita revela padrões em escala regional que demonstraram que a maior riqueza desta forma de vida ocorre em locais mésicos (Gentry & Dodson 1987) e em locais de altitude média (Cardelús *et al.* 2006). Entretanto, novos estudos abordando a interação comensalista entre epífitas e a comunidade arbórea em uma escala intermediária de investigação poderia promover teorias ecológicas sobre como espécies epífitas ocupam espécies arbóreas ao longo do terreno e vice-versa. Afinal, grande parte da teoria ecológica é baseada em interações de competição (Cox & Ricklefs 1977; Stewart 1996; Begon *et al.* 2006), predação (Mooney 2007), mutualismo (Bronstein 1994; Guimarães *et al.* 2007) e poucos conceitos podem ser traçados sobre o papel do comensalismo na estruturação de comunidades ou nas redes de interações.

As correlações significativas entre número de indivíduos arbóreos e número de forófitos, número de forófitos e abundância de epífitas, e número de forófitos e riqueza de epífitas indicam que, na floresta seca de Jacarepiá, os processos que regem a ocorrência de epífitas e ocupação de forófitos ocorrem em grande parte entre as espécies arbóreas com maior número de indivíduos. Só eventualmente fatores mais específicos devem dirigir a maior ocorrência de epífitas para algumas espécies arbóreas que possuíram uma maior razão de epífitas.

A percentagem de indeterminação dos modelos de regressão linear (ca. de 30%) pode ser parcialmente atribuída a estas espécies arbóreas que possuíram uma razão maior de epífitas em relação ao número de forófitos, seja na abundância ou na riqueza. Assim, *Alseis involuta*, *Erythroxylum pulchrum*, Indet. sp.2, *Couepia schottii* e *Guapira opposita* possuíram uma quantidade desproporcional na abundância de epífitas (n = 22, 11, 11, 9 e 9 grupos respectivamente) e *Erythroxylum pulchrum, Couepia schottii, Guapira opposita* e indet. sp.2 possuíram uma quantidade desproporcional na quantidade de espécies (7, 6, 6 e 5 espécies respectivamente).

O cálculo das razões entre abundância de forófitos e abundância de epífitas e abundância de forófitos e riqueza de epífitas complementou os resultados das análises de regressão. Além da identificação de quais espécies forofíticas possuem maiores ou menores proporções de epífitas, foi possível verificar quais espécies contribuíram para os resultados das regressões acima citados. Estas duas abordagens permitem também concluir que a ocupação de epífitas depende tanto do número absoluto dos forófitos de algumas espécies arbóreas quanto do número relativo de epífitas sobre outras espécies arbóreas.

A utilização da área basal das espécies arbóreas como possível variável explicativa para a abundância e riqueza de epífitas seguiu aqui o mesmo padrão de outros trabalhos, os quais relataram a ausência de relações significativas entre riqueza ou abundância de epífitas e diâmetro das árvores. Visto que tais resultados ocorreram em diferentes localidades tropicais com diferentes regimes de umidade, então é possível que parâmetros fitossociológicos da vegetação arbórea influenciem mais a ocorrência de forófitos (e de epífitas) do que anteriormente presumido por Benzing (1990). A alta razão de abundância e/ou de riqueza de epífitas sobre os indivíduos de *Alseis involuta*, *Guapira opposita*, indet. sp.2, *Couepia schottii* e *Erythroxylum pulchrum* indica que processos diferenciados (*e.g.*, tipo de casca do forófito, seleção de hábitat dos dispersores de sementes, inclinação do tronco e ramos) estejam atuando nos indivíduos de algumas espécies promovendo tal maior proporção de epífitas.

Levando em conta que florestas tropicais apresentam grande número de árvores de tamanho pequeno e reduzido número de árvores grandes (Richards 1996) então, o diâmetro (representado pela área basal) foi um parâmetro de menor

importância para a acumulação de epífitas na floresta seca de Jacarepiá. É provável que, de maneira geral, o reduzido número de indivíduos arbóreos de grande porte não possua características apropriadas para o estabelecimento de vários grupos desta forma de vida. Assim como ocorrente na floresta seca de Jacarepiá, é possível que este padrão ocorra em outras florestas tropicais, resultando na variabilidade de correlações verificada na literatura (Ingram & Nadkarni 1993; Moran *et al.* 2003; Bennet 1987; Zotz & Vollrath 2003; Alves 2005).

A matriz de interações demonstrou que na maioria das vezes as espécies arbóreas apresentam uma ou duas espécies epífitas. Assim, pode-se dizer que o epifitismo seja ocasional entre as espécies arbóreas da floresta seca. Além disso, a baixa abundância da maioria das espécies epífitas indica que a maioria das árvores da floresta seca apresenta condições adversas para que as epífitas se desenvolvam em abundância sobre os forófitos. Assim, as únicas espécies que apresentaram maiores abundâncias foram *Aechmea fasciata*, *Vriesea procera* e Orchidaceae indet., que representam as famílias mais bem adaptadas ao epifitismo. Como já assinalado anteriormente, este é um resultado esperado para florestas com baixa pluviosidade (Gentry & Dodson 1987).

A ausência de epífitas com baixa freqüência e alta abundância indica que epífitas de florestas secas não se encaixam no modelo de raridade de Rabinowitz *et al.* (1986) onde espécies raras podem ser abundantes localmente. Seria esperado que estas espécies fossem especialistas devido à melhor utilização de determinados recursos selecionados (Blüthgen *et al.* 2007). Assim, os resultados indicam que a hipótese sugerida por Callaway *et al.* (2002) de maior especialização epífita-hospedeiro em áreas mais secas pode não se aplicar apropriadamente a estes hábitats, devido a fatores ambientais (no caso umidade) restringirem a ocorrência da maioria das espécies às Bromeliaceae e Orchidaceae. Mesmo que a análise seja restrita a estas duas famílias, o poder de dispersão e estabelecimento de espécies sobre forófitos é grande, favorecendo a ocorrência destas famílias em diversas espécies arbóreas, como observado na floresta seca de Jacarepiá. No entanto, é possível que tal especificidade ocorra em áreas com menor riqueza arbórea do que a ocorrente na floresta seca (*e.g.*, florestas subtropicais). Ainda assim, a ocorrência de epífitas estaria sendo restringida pelo número de espécies arbóreas ocorrentes na área e não por processos direcionados à ocorrência de epífitas nestas espécies arbóreas, o que caracterizaria uma especificidade real.

Os resultados de distribuição de bromélias e orquídeas por uma longa lista de forófitos e algumas abundâncias acima do padrão estabelecido de "alta abundância" sugerem que as epífitas possuam preferência por determinadas espécies arbóreas mas não especializações, como quantificado por Blüthgen *et al.* (2007). Estes autores analisaram as diversas especializações de redes de interações e verificaram que as simbioses obrigatórias mirmecofíticas representam as redes mais especializadas, seguidas das redes formadas por polinizadores e, por fim, das redes de dispersores, que são as menos especializadas. Os resultados de Jacarepiá sugerem que a rede formada por espécies epífitas e por hospedeiros deve possuir valores ainda mais baixos do que os atribuídos às redes de interações de dispersores.

As matrizes utilizadas sugerem que a interação comensalista de epífitas e forófitos formem uma rede aninhada (*sensu* Lewinshon *et al.* 2006), como encontrado em outra comunidade de epífitas na Nova Zelândia (Burns 2007). Redes aninhadas resultam de diferenças na dispersão, na abundância ou na distribuição espacial das espécies envolvidas, porém sem uma base coevolutiva ou filogenética envolvendo a interação (Lewinshon *et al.* 2006). Uma das implicações em potencial do aninhamento e da assimetria das interações é que o padrão coeso representado pelo grupo central de espécies que interagem, pode promover rotas alternativas para respostas no sistema quando sob algum tipo de perturbação (Jordano 1987; Bascompte *et al.* 2003). Por exemplo, na perda de uma espécie de forófito, as epífitas teriam ainda outros forófitos para se manter.

Conclusões

Na floresta seca de Jacarepiá, as espécies arbóreas mais abundantes é que hospedam mais epífitas. Quatorze espécies arbóreas foram especialmente propensas a ter muitos grupos epifíticos e nove foram propícias a ter várias espécies de epífitas, mas não em alta abundância. O número de indivíduos arbóreos foi um bom parâmetro para estimar o número de forófitos e a abundância de forófitos foi um bom parâmetro para estimar a abundância e riqueza de epífitas a ocorrerem nesta floresta seca. Quatro espécies arbóreas foram especialmente preferidas pelas duas espécies epífitas de maior abundância e freqüência na área, onde ocorreram com alta abundância. Entretanto, não houve seletividade de nenhuma espécie arbórea por epífitas raras ocorrentes na área.

Agradecimentos

O financiamento para a realização deste trabalho foi fornecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e o apoio de campo foi fornecido pelo Projeto Restinga (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro). Agradecemos também ao auxílio prestado no campo por Jorge Caruso, Cecília Amorim de Freitas, Fernando Tatagiba, Gina Cardinott e Eduardo Amado. Agradecimentos especiais devem ser reconhecidos a Cyl Farney Catarino de Sá, Dorothy Sue Dunn de Araujo e Fábio Scarano que forneceram auxílio incomensurável para o início e desenvolvimento deste trabalho.

Referências Bibliográficas

Alves, T. F. 2005. Distribuição geográfica, forófitos e espécies de bromélias epífitas nas matas e plantações de cacau da região de Una, Bahia. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 84p.

Bascompte, J.; Jordano, P.; Melián, C. J. & Olesen, J. M. 2003. The nested assembly of plant-animal mutualistic networks. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 100: 9383-9387.

Begon, M.; Townsend, C. R. & Harper, J. L. 2006. Ecology. From individuals to ecosystems. 4th ed. Blackwell Publishing, Malden, 738p.

Bennet, B. C. 1987. Spatial distribution of *Catopsis* and *Guzmania* (Bromeliaceae) in southern Florida. Bulletin of the Torrey Botanical Club 114: 265-271.

Benzing, D. H. 1990. Vascular epiphytes. General biology and related biota. Cambridge Unversity Press, Cambridge, 376p.

Blüthgen, N.; Menzel, F.; Hovestadt, T.; Fiala, B. & Blüthgen, N. 2007. Specialization, constraints, and conflicting interests in mutualistic networks. Current Biology 1: 341-346.

Borgo, M. & Silva, S. M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos vasculares em floresta ombrófila mista, Curitiba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 26: 391-401.

Breier, T. B. 1999. Florística e ecologia de epífitos vasculares em uma floresta costeira do sul do Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 83p.

Breier, T. B. 2005. O epifitismo vascular em florestas do Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 139p.

Bronstein, J. L. 1994. Our understanding of mutualism. The Quarterly Review of Biology 69: 31-51.

Burns, K. C. 2007. Network properties of an epiphyte metacommunity. Journal of Ecology 95: 1142–1151.

Callaway, R. M.; Reinhart, K. O.; Moore, G. W.; Moore, D. J. & Pennings, S. C. 2002. Epiphyte host preferences and host traits: mechanisms for species-specific interactions. Oecologia 132: 221-230.

Cardelús, C. L.; Colwell, R. K. & Watkins, J. E. 2006. Vascular epiphyte distribution patterns: explaining the mid-elevation richness peak. Journal of Ecology 94: 144-156.

Carlsen, M. 2000. Structure and diversity of the vascular epiphyte community in the overstory of a tropical rain forest in Surumoni, Amazonas state, Venezuela. Selbyana 21: 7-10.

Cirne, P.; Zaluar, H. L. T. & Scarano, F. R. 2003. Plant diversity, interspecific associations, and postfire resprouting on a sandy spit in a Brazilian coastal plain. Ecotropica 9: 33-38.

Cottam, G. & Curtis, J. T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology 37: 451-460.

Cox, G. W. & Ricklefs, R. E. 1977. Species diversity and ecological release in Caribbean land bird faunas. Oikos 28: 113-122.

Fontoura, T.; Sylvestre, L. S.; Vaz, A. M. S. F. & Vieira, C. M. 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (eds.). Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 89-101.

Galindo-González, J.; Guevara, S. & Sosa, V. J. 2000. Bat- and bird-generated seed rains at isolated trees in pastures in a tropical rainforest. Conservation Biology 14: 1693-1703.

Gaston, K. J. 1994. Rarity. Chapman & Hall, London.

Geβler, A.; Duarte, H. M.; Franco, A. C.; Lüttge. U.; Mattos, E. A.; Nahm, M.; Scarano, F. R.; Zaluar, H. L. T. & Rennenberg, H. 2005. Ecophysiology of selected tree species in different plant communities at the periphery of the Atlantic Forest of SE-Brazil II. Spatial and ontogenetic dynamics in *Andira legalis*, a deciduous legume tree. Trees 19: 510-522.

Gentry, A. & Dodson, C. H. 1987. Diversity and biogeography of Neotropical vascular epiphytes. Annals of the Missouri Botanical Garden 74:205-233.

Gonçalves, C. N. & Waechter, J. L. 2002. Epífitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isolados no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: padrões de abundância e distribuição. Acta Botanica Brasilica 16: 429-441.

Gonçalves, C. N. & Waechter, J. L. 2003. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. Acta Botanica Brasilica 17: 89-100.

Greenberg, R. 1996. Managed forest patches and the diversity of birds in southern Mexico. *In*: Schelhas, J.; Greenberg, R. (eds.). Forest patches. Island Press, Washington D. C. Pp. 59-90.

Guimarães Jr., P. R.; Machado, G.; Aguiar M. A. M.; Jordano, P.; Bascompte, J.; Pinheiro A. & Reis, S. F. 2007. Build-up mechanisms determining the topology of mutualistic networks. Journal of Theoretical Biology 249: 181-189.

Hietz, P. & Hietz-Seifert, U. 1995. Structure and ecology of epiphyte communities of a cloud forest in central Veracruz, Mexico. Journal of Vegetation Science 6: 719-728.

Ingram, S. & Nadkarni, N. M. 1993. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a Neotropical cloud forest, Costa Rica. Biotropica 25: 370-383.

Jordano, P. 1987. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries, and coevolution. The American Naturalist 129: 657-677.

Kersten, R. A. & Silva, S. M. 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 24:231-226.

Kersten, R. A. & Silva, S. M. 2002. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25: 259-267.

Lewinsohn T. M.; Prado, P. I.; Jordano, P.; Bascompte, J. & Olesen, J. M. 2006. Structure in plant animal interaction assemblages. Oikos 113: 174-184.

Migenis, L. E. & Ackerman, J. D. 1993. Orchid-phorophyte relationships in a forest watershed in Puerto Rico. Journal of Tropical Ecology 9: 231-240.

Mooney, K. A. 2007. Tritrophic effects of birds and ants on a canopy food web, tree growth, and phytochemistry. Ecology 88: 2005-2014.

Moran, R. C.; Klimas, S. & Carlsen, M. 2003. Low-trunk ferns on tree ferns versus angiosperms in Costa Rica. Biotropica 35: 48-56.

Olesen, J. M. & Jordano, P. 2002. Geographic patterns in plant-pollinator mutualistic networks. Ecology 83: 2416-2424.

Perry, D. R. 1978. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. Biotropica 10: 155-157.

Rabinowitz, D.; Cairns, S. & Dillon, T. 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. *In*: Soulé, M. E. (ed.). Conservation biology. The science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland. Pp. 182-204.

Richards, P. W. 1996. The tropical rain forest. 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge, 600p.

Sá, C. F. C. 1992. A vegetação da restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ) fisionomia e listagem das angiospermas. Arquivos do Jardim Botânico Rio de Janeiro 31: 87-102.

Sá, C. F. C. 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, estado do Rio de Janeiro: II - Estrato arbustivo Rodriguésia 53: 5-23.

Sá, C. F. C. & Araújo, D. S. D. 2009 Estrutura de uma floresa de restinga em Ipitangas, Saquarem, RJ. Rodriguésia 60: 00-00.

Scudeller, V. V. 2002. Análise fitogeográfica da Mata Atlântica – Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 204p.

Stewart, A. J. A. 1996. Interspecific competition reinstated as an important force structuring insect herbivore communities. Trends in Ecology and Evolution 11: 233-234.

Ter Steege, H. & Cornelissen, J. H. C. 1989. Distribution and ecology of vascular epiphytes in lowland rain forest of Guyana. Biotropica 21: 331-339.

Waechter, J. L.1980. Estudo fitossociológico das orquidáceas da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 104p.

Waechter, J. L. 1998. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. Ciência & Natura 20: 43-66.

Zotz, G. & Vollrath, B. 2003. The epiphyte vegetation of the palm *Socratea exorrhiza* - correlations with tree size, tree age and briophyte cover. Journal of Tropical Ecology 19: 81-90.

Quantitative ethnobotany of a *restinga* forest fragment in Rio de Janeiro, Brazil

Viviane Stern da Fonseca-Kruel[1], *Dorothy Sue Dunn de Araujo*[2], *Cyl Farney Catarino de Sá*[1] & *Ariane Luna Peixoto*[3]

Abstract

(Quantitative ethnobotany of a *restinga* forest fragment in Rio de Janeiro, Brazil) An ethnobotanical study was carried out in the local fishing community of Arraial do Cabo Municipality, starting with an inventory of a *restinga* forest remnant adjacent to the community being studied. Using quantitative ethnobotany methodology allied with ecological parameters (frequency, density, dominance and their relative values, importance value index), we sampled 296 individuals and identified 41 species in 26 families and 36 genera. The highest use value (U.V.) was attributed to *Schinus terebinthifolius* Raddi. Based on these data we interviewed local fishermen regarding useful species. We used structured interviews and quantitative analysis based on informant consensus. The 22 different types of usage mentioned were placed in five categories: food, medicine, technology, construction and firewood. Selective extraction of wood for construction, firewood and boat repair were the most important use values, involving 46% of the species, 57% of the families and 80% of the individuals.
Key words: fishing colony, ecological ethnobotany, vegetation structure, *restinga*, extractivist reserve.

Resumo

(Etnobotânica quantitativa de um fragmento de floresta de restinga no Rio de Janeiro, Brasil) Um estudo etnobotânico foi feito na comunidade de pescadores artesanais do município de Arraial do Cabo, começando com o inventário de espécies, desenvolvido em um remanescente de floresta de restinga próximo à comunidade estudada. Usando uma metodologia quantitativa em Etnobotânica, aliada a parâmetros ecológicos (freqüência, densidade, dominância e seus valores relativos, e índice de valor de importância), os seguintes resultados foram obtidos: 296 indivíduos foram inventariados e 41 espécies identificadas, distribuídas em 26 famílias e 36 gêneros. O maior valor de uso (V.U.) foi atribuído a *Schinus terebinthifolius* Raddi. A partir destes dados, foram realizadas entrevistas estruturadas, e análises quantitativas, baseadas no consenso entre os informantes (pescadores locais) para buscar indicação sobre as espécies úteis. Os 22 diferentes tipos de uso mencionados foram distribuídos em cinco categorias: alimentar, medicinal, tecnologia, construção e combustível. Os valores de uso mais expressivos, envolvendo 46% das espécies, 57% das famílias e 80% dos indivíduos, foram relativos à extração seletiva de madeira para construção, lenha e reparo de barcos.
Palavras-chave: pescadores artesanais, etnobotânica ecológica, fitossociologia, restinga, reserva extrativista.

Introduction

Recent ethnobotanical investigations have emphasized the need for quantitative studies to support the maintaince of biodiversity and the traditional knowledge associated with it (e.g., Phillips & Gentry 1993 a,b ; Figueiredo *et. al.* 1993; Begossi 1996; Chazdon & Coe 1999; Hanasaki *et. al.* 2000; Galeano 2000; Cunha & Albuquerque 2006). Many different methodological approaches are used (Phillips 1996) including: a) informant consensus – the relative importance of each use is calculated directly from the degree of consensus among informants; b) subjective allocation – the relative importance of each use is assigned subjectively by the researcher; and c) summed uses – no attempt is made to quantify the relative importance of each use; they are simply added up according to plant-use category, taxonomic group or vegetation type.

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.
[1]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, Jardim Botânico, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: vfonseca@jbrj.gov.br
[2]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Depto. Ecologia, C.P. 68020, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: dotaraujo@globo.com
[3]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Depto. Botânica, C.P. 74582, 23851-970, Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: alpeixoto@terra.com.br

Studies using quantitative methodology in the Neotropics (e.g., Balée 1986, 1987; Prance *et al.* 1987; Boom 1990) have demonstrated the need to protect plant families such as Arecaceae, Lecythidaceae, Chrysobalanaceae, and Malpighiaceae that are widely used by indigenous groups. In Peru, Phillips & Gentry (1993 a,b) and Phillips *et al.* (1994) developed a quantitative method whereby the use value (UV) of each family was estimated from the number of plants assigned to different categories (construction, trade, food, technology and medicine). UV analysis was adapted by Galeano (2000) in Colombia using informant consensus for useful species and families. On the coast of Southeast Brazil, ethnobotanical studies have used diversity indices to compare the diversity of traditional knowledge with that of plant use (e.g., Begossi *et al.* 1993; Figueiredo *et al.* 1993, 1997; Lima *et al.* 2000; Rossato *et al.* 1999; Hanazaki *et al.* 2000, Albuquerque & Andrade 2002a, b).

Rio de Janeiro state lies in a transition zone between two major coastal regions. It is very diverse in terms of geomorphology and climate, with a rich flora and a variety of vegetation types (Araujo 2000). The *restingas* (sandy coastal plains of marine Quaternary origin plus the vegetation that grows there) occupy an area of c. 1200km^2, or 2.8% of the state's total area (Araujo & Maciel 1998). This is one of the most endangered Brazilian coastal ecosystems due to intense land use by tourism and real estate speculation (Araujo 1997).

Many fishing villages located on or near the *restingas* make use of local plants even today. These communities depend basically on fishing, subsistence agriculture, and fruits gathered in the wild or from home gardens. Local fishing communities, like other similar traditional communities, have been the subject of field studies in the social and biological sciences (*e.g.*, Diegues 1994; Adams 2000; Prado 2002; Silva 2000). These studies discuss issues involving nature conservation and natural resource use linked to local fishing communities.

Human activities are seriously threatening both the *restingas* and the fishing communities with their traditional knowledge. Predatory tourism and real-estate speculation have led to the loss of traditional knowledge and to rampant environmental degradation, with a subsequent decline in cultural and biological diversity. This knowledge has been transmitted from father to son over the years, but studies show that the younger generation is no longer interested in traditional knowledge and it may be lost in the future (Lima *et al.* 2000; Prado 2002; Adams 2000; Fonseca-Kruel & Peixoto 2004). Clearly ethnobotanical and floristic studies in *restingas* are urgently needed.

Given this background, we surveyed the flora and vegetation structure of a remnant area of *restinga* forest so as to assess how local fishermen use the plant life of this area. We quantified plant and plant-product use from the point of view of this traditional fishing community, thus establishing a relationship between the availability and diversity of plant resources.

Material and Methods

Study Area

The study area consists of a remnant *restinga* forest lying c. 700 m from the ocean in Arraial do Cabo Municipality, Rio de Janeiro (22°56'S; 42°05'W) bordering the Arraial do Cabo Marine Extractivist Reserve (Resex). This conservation unit was created on January 30, 1990 (Federal Decree n° 98.897) to protect the livelihood of local fishermen and to preserve the flora and fauna.

The 1500-square-kilometer Cabo Frio region, which includes Arraial do Cabo Municipality, is one of 14 Brazilian Centers of Plant Diversity (Araujo 1997). Sandy coastal plains, dunes (up to 20 m), alluvial deposits and large lagoons (*e.g.*, Araruama – 200 km^2) dominate this region (Araujo 2000). The beach-ridge system that stretches between the villages of Arraial do Cabo and Saquarema is known as Massambaba Restinga, and consists of two ridges of different ages, with a dune field covering the eastern extremity of the older ridge (Turcq *et al.* 1999).

Mean annual rainfall is 823 mm and is fairly evenly distributed throughout the year; mean annual temperature is 23°C with relative humidity 83% (data from the Cabo Frio weather station). Winds are fairly constant (58%) and mainly from the northeast. The local climate is a variation of Koeppen's Bsh type, that is, hot and semi-arid (Barbiére 1984).

Cabo Frio's low-rainfall climate is unique to Brazil's southeastern coast which is mostly very wet (Araujo 2000). This is due, in part, to the Cabo Frio upwelling phenomenon, the ascent of a cold-water current rich in nutrients that promotes marine-life diversity and rich fishing grounds.

Methods

The ethnobotanical survey was based on traditional knowledge of local fishermen - the oldest male residents, born and raised in the neighborhood of Praia Grande where the headquarters of the fishermen's association is located.

During early visits to the headquarters of the Arraial do Cabo Marine Extractivist Reserve (Resex) and the local fishermen's association (APAC), an informant was selected for an interview from among the older fishermen who earn their living by fishing. After the interview, this informant named a second one, who indicated a third, and so forth. This is known as the "snowball" technique (Bailey 1994). A total of 14 key informants were interviewed (10% of the fishermen belonging to the association); all were male, ranging in age from 50 to 84 years old. Fishing provides a livelihood for seven of these; four could not participate because of poor health and three did not wish to participate in the study.

Therefore seven key informants were identified and interviewed for the study, all of whom were male and who had considerable knowledgeable of the regional flora. The parents of these informants were born in the village of Arraial do Cabo, had grown up there, and made their living from fishing (residents with this background are known as "cabistas"; Fonseca-Kruel & Peixoto 2004). Five of the key informants indicated useful plants *in loco*, a technique called "walk-in-the-woods" (Albuquerque & Lucena 2004), and these plants were collected for identification. Before pressing, these plants were shown to the other informants together with a photograph of the entire plant in its habitat and details of the flower and fruit.

The interviews were recorded, reproduced and native *restinga*-forest species were identified and grouped into five use categories (construction, food, firewood, medicine, technology) adapted to this study from Galeano (2000), Albuquerque & Andrade (2002a,b) and Fonseca-Kruel & Peixoto (2004).

Included in the food category was any part of the plant that can be ingested, either raw or processed (like juices), used in human and animal food. The medicine category refers to the kind of plant used to heal and the disease being treated. The plants used to make furniture, build ships, repair boats, make poles used to haul in the fish nets, soap and utensils, in general, were placed in the technology category. The construction category included, for example, foundations for houses, beams to hold up the roof and walls, flooring and other uses. The firewood category included plants used for cooking in old stoves.

In monthly field trips from March 2000 to July 2001, we located several remnants of *restinga* forest as well as other vegetation types identified by the fishermen. We visited these fragments regularly to collect plants. Concomitantly, we used semi-structured interviews based on a previously prepared questionnaire. The interviews took place at the fishermen´s association and on accompanied walks through the *restinga* forest (as recommended by Martin 1995) to collect botanical material and take notes on species use (Phillips & Gentry 1993 a; Alexiades & Sheldon 1996).

To gather additional data, we interviewed informants at the local fishermen's association (i.e., outside the study area), thus including elderly informants who could not go to the field.

Interviews were carried out individually to avoid the influence of other informants. They were based on consensus between informants, that is, we calculated the relative importance of use directly from the degree of consensus of the selected informants (Phillips & Gentry 1993 a,b). Our data on each useful species included Latin name, plant family, common name, life form, use(s), used part, and informant's name.

In the ethnobotanical analysis, we first calculated the use-value estimate of each species (Prance *et al.* 1987; Phillips & Gentry 1993 a,b). The total use value of each species, by each informant, is defined as $UV_{is} = \Sigma U_{is} / n_{is}$(where UV_{is} = the use-value of each species s for each informant i; U_{is} equals the number of uses mentioned in each event by informant i, and n_{is} equals the number of events for species s with informant i (Phillips & Gentry 1993a). An "event" is defined as the process of asking one informant on one day about the uses they know for one species (Phillips & Gentry 1993a).

Our estimate of the overall use value for each species s, UV_s, is then: $UV_s = \Sigma UV_{is} / n_s$; where n_s, equals the number of informants interviewed for species s. We then calculated the use-value estimate of each plant family (Phillips & Gentry 1993 a,b); $FUV = \Sigma UV_s /$ number of species; where FUV equals Family Use Value. This estimate allowed us to assess the importance given to each useful plant family by the traditional population (local fishermen). These indices are used as an integrated, quantified evaluation of the local intensity of resource use by the fishermen.

Vegetation survey

This study was carried out in a remnant *restinga* forest (1.5 ha area) using the survey method proposed by Gentry (1982) and used by Mendonza (1999). This method consists of sampling a 0.1-hectare area consisting of 10 transects, 50 m × 2 m, spaced c. 50 m apart. We measured all woody trees (dbh ≥ 2.5 cm) and vines (diameter ≥ 2.5 cm at soil level) and estimated tree height using a pruner pole. Plants were identified based on the literature, by comparison with herbarium specimens, or by a plant taxonomist. Voucher specimens are deposited in the herbarium of the Rio de Janeiro Botanical Garden (RB). Structural parameters follow Brower & Zar (1984); diversity and eveness are based on Magurran (1988).

Results and Discussion

Flora and vegetation structure

In 0.1 ha of *restinga* forest at Arraial do Cabo, 296 individuals belonging to 41 species, 26 families and 36 genera were sampled. Total density was 2960 individuals per hectare and total dominance was 44 m^2/ha (Tab.1). Dead plants (30; 9.2%) brought the total number of individuals up to 326. Shannon's diversity index was 2.69 nats/ind. (eveness = 0.73).

When compared to other patches of *restinga* forest in the Cabo Frio region (studies using the same method and sample size), species richness and diversity values surpassed those found in a low forest (mean height = 6 m) near the beach (Lobão & Kurtz 2000), but were considerably less than those found in three taller forests on well-drained soils (Rezende 2004; Fernandes 2002, 2005; Tab. 2). The values were similar to those reported for a periodically flooded *restinga* forest at Restinga de Jurubatiba National Park on the northern coast of Rio de Janeiro state (Tab. 2), in a 0.5-hectare sample that excluded lianas (Oliveira 2000).

The diversity of this forest is low when compared to that of Atlantic forests. This is due not only to fewer species but also to structural oligarchy or dominance restricted to a few species (Tab. 1). Almost half (49%) of total importance value is represented by the first three species.

No family shows significant species diversification in this forest. The most representative families, in terms of species richness, are Leguminosae, Sapindaceae, Myrtaceae and Rubiaceae (Tab.1), which are among the most species-rich in the *restingas* of Rio de Janeiro state (Araujo 2000).

Total basal area of 44 m^2/ha is high when compared to other *restinga* forests sampled

Table 1 – Structural parameters (dbh ≥ 2.5 cm) in 0.1 ha of *restinga* forest at Arraial do Cabo (Ni = number of individuals; AF = absolute frequency; AD = absolute density; ADo = absolute dominance; RF = relative frequency; RD = relative density; RDo = relative dominance; IV = importance value).

Families	Species	Ni	AF (%)	AD (ind/ha)	ADo (m² /ha)	RF (%)	RD (%)	RDo (%)	IV
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius* Raddi	108	100	1080	16.294	9.17	36.49	37.04	82.70
Sapotaceae	*Sideroxylon obtusifolium* (Humb. *ex* Roem. & Schult.) T.D.Penn.	25	70	250	14.148	6.42	8.45	32.16	47.03
Leguminosae	*Chloroleucon tortum* (Mart.) Pittier *ex* Barneby & J.W.Grimes	6	50	60	4.407	4.59	2.03	10.02	16.63
Myrtaceae	*Campomanesia schlechtendaliana* (O. Berg) Nied.	21	70	210	1.122	6.42	7.09	2.55	16.07
Leguminosae	*Inga laurina* (Sw.) Willd.	12	50	120	2.519	4.59	4.05	5.73	14.37
Myrtaceae	*Myrrhinium atropurpureum* Schott	20	50	200	0.466	4.59	6.76	1.06	12.40
Meliaceae	*Trichilia casaretti* C.DC.	9	50	90	0.512	4.59	3.04	1.16	8.79
Euphorbiaceae	*Sapium glandulatum* (Vell.) Pax	5	50	50	0.597	4.59	1.69	1.36	7.63
Myrtaceae	*Eugenia uniflora* L.	6	40	60	0.187	3.67	2.03	0.43	6.12
Sapindaceae	*Allophylus puberulus* Radlk.	5	40	50	0.147	3.67	1.69	0.33	5.69
Piperaceae	*Piper amalago* var. *medium* (Jacq.) Yunck.	4	30	40	0.637	2.75	1.35	1.45	5.55
Sapindaceae	*Allophylus* sp.	7	30	70	0.141	2.75	2.36	0.32	5.44
Cactaceae	*Brasilopuntia brasiliensis* (Willd.) A.Berger	5	30	50	0.420	2.75	1.69	0.95	5.40
Capparaceae	*Capparis flexuosa* (L.) L.	4	30	40	0.228	2.75	1.35	0.52	4.62
Sapindaceae	*Paullinia racemosa* Wawra	4	30	40	0.050	2.75	1.35	0.11	4.22
Apocynaceae	*Forsteronia leptocarpa* (Hook. & Arn.) A.DC.	4	30	40	0.027	2.75	1.35	0.06	4.17
Celastraceae	*Maytenus obtusifolia* Mart.	5	20	50	0.028	1.83	1.69	0.06	3.59
Myrsinaceae	*Myrsine parvifolia* A.DC.	3	20	30	0.284	1.83	1.01	0.65	3.49
Solanaceae	*Cestrum laevigatum* Schltdl.	3	20	30	0.186	1.83	1.01	0.42	3.27

Families	Species	Ni	AF (%)	AD (ind/ha)	ADo (m² /ha)	RF (%)	RD (%)	RDo (%)	IV
Simaroubaceae	*Picramnia ramiflora* Planch.	6	10	60	0.064	0.92	2.03	0.15	3.09
Bignoniaceae	*Arrabidaea conjugata* (Vell.) Mart.	3	20	30	0.062	1.83	1.01	0.14	2.99
Rubiaceae	*Psychotria carthaginensis* Jacq.	3	20	30	0.020	1.83	1.01	0.04	2.89
Leguminosae	*Zollernia glabra* (Spreng.) Yakovlev	2	20	20	0.102	1.83	0.68	0.23	2.74
Rhamnaceae	*Scutia arenicola* (Casar.) Reissek	2	20	20	0.051	1.83	0.68	0.12	2.63
Verbenaceae	*Aegiphila sellowiana* Cham.	2	20	20	0.027	1.83	0.68	0.06	2.57
Rubiaceae	*Randia armata* (Sw.) DC.	2	20	20	0.015	1.83	0.68	0.03	2.54
Sapindaceae	*Paullinia weinmanniaefolia* Mart.	4	10	40	0.050	0.92	1.35	0.11	2.38
Combretaceae	*Terminalia catappa* L.	1	10	10	0.452	0.92	0.34	1.03	2.28
Malpighiaceae	*Heteropterys coleoptera* A.Juss.	3	10	30	0.033	0.92	1.01	0.08	2.01
Anacardiaceae	*Lithraea brasiliensis* Marchand	1	10	10	0.313	0.92	0.34	0.71	1.97
Leguminosae	*Inga subnuda* subsp. *luschnathiana* (Benth.) T.D.Penn.	1	10	10	0.253	0.92	0.34	0.58	1.83
Ulmaceae	*Trema micrantha* (L.) Blume	1	10	10	0.042	0.92	0.34	0.10	1.35
Rubiaceae	*Guettarda viburnoides* Cham. & Schltdl.	1	10	10	0.034	0.92	0.34	0.08	1.33
Bignoniaceae	*Arrabidaea* sp.	1	10	10	0.011	0.92	0.34	0.03	1.28
Moraceae	*Maclura* aff. *tinctoria* (L.) D.Don. *ex* Steud.	1	10	10	0.011	0.92	0.34	0.02	1.28
Ebenaceae	*Diospyros inconstans* Jacq.	1	10	10	0.010	0.92	0.34	0.02	1.28
Simaroubaceae	*Picramnia bahiensis* Turcz.	1	10	10	0.008	0.92	0.34	0.02	1.27
Solanaceae	*Solanum inaequale* Vell.	1	10	10	0.008	0.92	0.34	0.02	1.27
Euphorbiaceae	*Pera glabrata* (Schott) Poepp. *ex* Baill.	1	10	10	0.007	0.92	0.34	0.02	1.27
Urticaceae	*Urera baccifera* (L.) Gaudich. *ex* Wedd.	1	10	10	0.006	0.92	0.34	0.01	1.27
Theophrastaceae	*Jacquinia armillaris* Jacq.	1	10	10	0.005	0.92	0.34	0.01	1.27
	Total	296		2960	43.987	100	100	100	300

Table 2 – Species richness and diversity of *restinga* and Atlantic forest sites on the coast of Rio de Janeiro state; dbh = diameter at breast height; H' - Shannon's diversity index; J - evenness; AF - Atlantic Forest; SDF – Seasonally Dry Forest; RF – Restinga Forest. (-) no information.

Source	Study Area	dbh (cm)	Area (ha)	H'	J	Number of Species	Basal Area (m²/ha)	Type
Melo & Mantovani (1993)	Ilha do Cardoso (SP)	≥ 2.5	1.0	3.64		157	47.9	AF
Oliveira (2002)	Ilha Grande (RJ)	≥ 2.5	0.26	4.31	-	134	57.9	AF
Farág (1999)	Búzios (RJ)	≥ 5.0	0.5	4.00	0.84	124	32.0	AF
Sá (2006)	Búzios (RJ)	≥ 2.5	0.1	4.05	0.85	115	29.7	SDF
Sá (2006)	Cabo Frio (RJ)	≥ 2.5	0.1	3.78	0.85	84	20.9	SDF
Lobão & Kurtz (2000)	Búzios-Praia Gorda (RJ)	≥ 2.5	0.1	2.52	0.76	26	21.8	RF
Fernandes (2002)	Búzios-Manguinhos (RJ)	≥ 2.5	0.1	3.59	0.83	72	30.0	RF
Resende (2004)	Cabo Frio-Campos Novos (RJ)	≥ 2.5	0.1	4.00	0.85	108	32.1	RF
Fernandes (2005)	Cabo Frio-Tamoios (RJ)	≥ 2.5	0.2	4.20	0.83	158	35.2	RF
Oliveira (2000)	Macaé (RJ)	≥ 0.5	0.5	2.79	0.73	45	32.9	RF
Silva *et al.* (1994)	Ilha do Mel (PR)	≥ 5.0	0.56	3.22	0.81	53	46.5	RF
Guedes *et al.* (2006)	Bertioga (SP)	≥ 3.2	0.24	3.70	0.88	67	27.7	RF
This study	Arraial do Cabo (RJ)	≥ 2.5	0.1	2.69	0.73	41	43.9	RF

using the same method and sample size in the Cabo Frio region (Fernandes 2002, 2005; Rezende 2004; Lobão & Kurtz 2000) and when compared to a seasonally flooded *restinga* forest in northern Rio de Janeiro state based on a 0.5-hectare sample (Oliveira 2000) (Tab. 2). It also surpasses the basal area of seasonally dry forests in the Cabo Frio region investigated by Sá (2006) using the same method and sample size, and by Farág (1999) using a 0.5-hectare sample (Tab. 2). Reported basal areas for other *restinga* forests south of Rio de Janeiro are generally lower than that found in the present study (see Sugiyama, 1998; Guedes *et al.* 2006; Sztutman & Rodrigues 2002). High basal area (46.5m²/ha) has been reported for a gradient of dry *restinga* to wet *restinga* forest in Paraná state (Silva *et al.* 1994 - this value is not strictly comparable since minimum diameter was dbh ≥ 5cm). Most Atlantic rain forests have considerably higher basal area (*e.g.*, Melo & Mantovani 1994; Oliveira 2002), but this is not always the case and may be related to disturbance (Oliveira 2002; Silva & Nascimento 2001).

According to Liebsch *et al.* (2007), biomass (basal area in this case) increases with the age of a forest or time after disturbance. The high basal area of the forest studied here would seem to indicate that this forest has not been disturbed for some time, which is not the case. There may be another explanation for the high basal area. The most important species (*Schinus terebinthifolius* and *Sideroxylon obtusifolium*) contain c. 70% of total basal area and also have high use values. The way in which

these species are managed by the local population of fishermen could heavily influence their survival and growth within the forest.

The results of studies such as those of Anderson & Posey (1985) on the management of cerrados by Kayapó Indians imply that many tropical ecosystems, long regarded as "natural" by researchers, may have been heavily influenced by native populations. To make an analogy with *restingas*, the forest fragment discussed herein may have been managed by several generations ofy the "shell-mound people". The Cabo Frio area is rich in shell mounds, and Scheel-Ybert (1999; 2000) found evidence in these structures of management activities. Local informants state that they apply a "fisherman's ecology" when exploiting the resources of this fragment. This means that they do not cut or damage the "mother trees"; they use only the sprouts on these trees. The result may be the high basal area and high use value of the dominant species seen here.

In terms of structure, the most important species are *Schinus terebinthifolius*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Chloroleucon tortum*, *Campomanesia schlechtendaliana*, *Inga laurina* and *Myrrhinium atropurpureum* (Tab.1). All species are common in the Cabo Frio area, with the exception of *Terminalia catappa* and *Urera baccifera* which are not native to *restinga* vegetation (Araujo 2000) and owe their presence to human disturbance. In the Cabo Frio region, farther to the north on the Búzios peninsula, Fernandes (2002) and Lobão & Kurtz (2000) also reported *S. terebinthifolius* as one of the most important species based on high importance values attributed to relatively high dominance. In other areas of *restinga* forest (Tab. 2), including severely disturbed areas (Sá 1996), this species was not sampled or was rare (Rezende 2004). However, in areas that showed signs of selective cutting (Assumpção & Nascimento 2000) it was among the 10 most important species in community structure.

Total number of plants per sample unit varied from 16 to 49 (dead plants included), while the number of species varied from 5 to 17. Sample units with fewer species were dominated by *S. terebinthifolius*. These units were located in a wetter area of the forest, with a thicker litter layer, that is periodically flooded during the rainy season (E.A. Mattos *pers. comm.* 2004). This area may also be flooded occasionally by seawater (Muehe 1994) or it may have been part of Holocene lagoon deposits some 3900 years B.P. (Turcq *et al.* 1999), and therefore contain saline soils. The presence of key species such as *Jacquinia armillaris* and *S. obtusifolium* in or near the forest is an indication of saline soils. This factor, together with man's use of the area, may explain the relatively low number of woody species, since in other study areas using the same sampling method and plot size (Tab. 2), *restinga* forests are much richer in species (Fernandes 2002, 2005; Rezende 2004).

Trees were the most representative life form (44%), followed by shrubs (39%), and vines (6.7%). Most of the trees fell into the 4.5–7.5 m size class. Taller trees (up to 12.5 m) were represented by *S. obtusifolium*, *Inga laurina*, and *S. terebinthifolius*. Tree diameters lie mainly between 2.5 and 5.5 cm. The largest diameters belong to *S. obtusifolium*, *C. tortum*, and *S. terebinthifolius*.

Many trees showed trunk damage (from selective felling, wind, fire, disease, etc.) as seen by the large number of multiple stems (46%). Studies in the *restingas* of Rio de Janeiro and São Paulo states have shown that some woody species have great resprouting capacity (Cirne & Scarano 1996; Sá 1996; 2002; Carvalhaes & Mantovani 1998; Assumpção & Nascimento 2000). Resprouting seems to be an important mechanism for regeneration in disturbed *restinga* habitats, giving species with this capacity an advantage over others. Structural characteristics of secondary *restinga* vegetation most likely reflect this capacity. In the sample area, species with high importance values also have high percentages of plants with sprouts (*e.g.*, *S. obtusifolium*, *I. laurina*, *S. terebinthifolius*).

Gentry (1995) found an average of 50–70 species in lowland dry forests (rainfall < 1600 mm/year) using similar methodology. This number is considerably higher than that of the present study. He made no reference to disturbance in the study areas. The Arraial do Cabo study site is highly disturbed as seen by the many stem sprouts. Fire is probably recurrent here, as was observed three months after we finished our field work, when eight of the ten transects showed signs of fire.

Schinus terebinthifolius is a highly tillered species with high density and importance values (Fig. 1). This pioneer species is prominent in some vegetation types of the Cabo Frio area, mainly in wet areas (Lobão & Kurtz 2000). Species abundance suggests tolerance to limiting factors that occur in the area such as high soil salinity due to the proximity of the Araruama lagoon and salt flats, as well as frequent strong winds. Another abundant many-tillered species is *S. obtusifolium*. Anthracological studies from local shell mounds have shown that the most abundant charcoal remains were from the *S. obtusifolium* (Scheel-Ybert 2000). Prehistoric hunter-gatherers may have used this wood widely and also consumed the small, black fruits. Scheel-Ybert (2000) suggests that social groups managed this species, because it is often found growing near the shell mounds.

Ethnobotany

Local fishermen use 57% of the botanical families and 46% of the species occurring in the study area. These taxa include 80% of the individuals included in the sampled area. They mentioned 22 different uses for these species (Tab. 3). A single species may have up to 4 different uses, but most have one or two. There were 296 events, resulting in a total of 422 use citations for this remnant *restinga* forest.

Use categories with the most species were technology (47%), food (42%), followed by construction (36.8%), firewood (36.8%) and medicine (21%). In this study, it is important to note that useful woody species were related to subsistence activities rather than commerce, as in Galeano (2000).

Cunha & Albuquerque (2006) in an ethnobotanical study in an Atlantic forest fragment in northeast Brazil, using similar methods and use categories, obtained different results. The most important use categories were construction (39%), firewood (21%), technology (19%), food (8.7%) and medicine (8.2%). At Arraial do Cabo, the most important categories were technology (47%) and food (42%), that is, the local community regards the *restinga* as a source of nutrients, with many edible fruits, and also as a source of plants used to make fishnets, tool handles, utensils and wood for boat repairs.

The stem was the most useful part of the plant collected by the fishermen (60%), followed by fruit (23%), leaves (8.5%), bark (5.7%) and root (2.9%). This is similar to what was reported by Cunha and Albuquerque (2006), where wood and fruits were the most extracted plant parts from the forest.

Species and family use values (UVs) plus the number of uses, interviews and informants are given in Table 3. Most species had low UVs. The highest UVs belonged to *S. terebinthifolius*, *I. laurina*, *Cestrum*
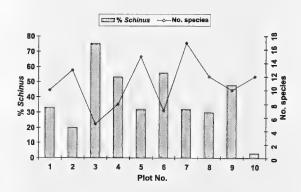
Figure 1 – Number of species and percentage of *Schinus terebinthifolius* plants per plot in 0.1 ha of *restinga* forest at Arraial do Cabo, RJ.

Table 3 – Useful species (dbh ≥ 2.5) sampled in 0.1 ha of *restinga* forest at Arraial do Cabo Municipality, Rio de Janeiro, Brazil. (UV_s - total species use value; Use categories: Co – construction; Fo - food; Fu – firewood; Me - medicine; Te – technology).

Species	Vernacular name	UV_s	Number of Events	Number of Informants	Uses	Collector's Number
Schinus terebinthifolius	aroeira	2.38	14	6	Me, Fu, Fo, Te	VSF 488, 535
Inga laurina	ingá, farinha-seca	2.13	12	6	Fu, Fo, Te, Co	VSF 268, 531
Cestrum laevigatum	canema	1.9	14	5	Me, Te	VSF 549, 561
Campomanesia schlechtendaliana	gabiroba	1.19	16	7	Fo, Te, Co	VSF 469
Sideroxylon obtusifolium	saputiquiaba	1.09	14	7	Co, Te	VSF 472, 519
Brasilopuntia brasiliensis	arumbeba	1.05	13	6	Fo	VSF 485
Piper amalago var. *medium*	aperta-ruão	1.0	7	3	Me	VSF 514, 512
Scutia arenicola	arribeira, ribeira	1.0	5	3	Me, Fo, Te	VSF 536
Terminalia catappa	amendoeira	1.0	12	6	Fo	VSF 510
Capparis flexuosa	timbó	0.86	7	5	Fo, Te, Co	VSF 548, 555
Inga subnuda subsp. *luschnathiana*	ingá	0.8	6	5	Fo, Te, Co	VSF 516
Myrsine parvifolia	capororoca	0.8	9	5	Fu	VSF 209,352
Eugenia uniflora	pitanga	0.6	7	5	Fu, Fo	VSF 229,358
Chloroleucon tortum	jacaré	0.5	10	6	Fu	VSF 576
Picramnia ramiflora	imbiu	0.5	5	4	Fu	VSF 560
Trema micrantha	corindiba	0.5	8	4	Te	VSF 570
Allophylus puberulus	estaladeira	0.25	7	6	Fu	VSF 509, 518
Maytenus obtusifolia	papagaio	0.25	5	4	Fu	VSF 473
Myrrhinium atropurpureum	-	0.2	7	5	Fu	VSF 528, 562

laevigatum, C. schlechtendaliana, S. obtusifolium, Brasilopuntia brasiliensis and *T. catappa*. These species were the most frequently mentioned in the 296 events, by the greatest number of informants.

Only a few species had high use values, similar to what Galeano (2000) found in the Choco, Colombia, where high use values were concentrated in only four species, while most species had low use values. A similar situation has been found in other areas, such as gallery forests in Pernambuco (Ferraz *et. al.* 2006), a semi-arid region in Pernambuco state (Albuquerque *et. al.* 2005). It seems possible that use patterns may alter the structure of the forest. In the present study, for example, the species with the highest use values are also the dominant species (i.e., those that contribute most to total basal area). However, this possibility must be examined in more detail.

The families with the highest family use values (FUVs) were Anacardiaceae (2.1), Solanaceae (1.6), Rhamnaceae (1.3), Leguminosae (1.15), and Sapotaceae (1.14), because they were indicated by most of the informants in the interviews and presented multiple uses, associated with firewood, construction and/or consumption. Cunha & Albuquerque (2006) also report that the largest use of the plants is related to obtaining wood to be used in building homes, producing firewood and charcoal; the most frequent species were *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae) and another Anacardiaceae, *Thyrsodium schomburgkianum* Benth. and others.

Anacardiaceae had the greatest use values, due to *S. terebinthifolius*, an important plant resource in *restingas*. This species has multiple uses, such as technology (from the bark and root, a dye is extracted for fishnets), firewood, medicinal (bark used in traditional medicine as antiseptic and cicatrizing agent) and food (fruits for both birds and humans, mostly children). *S. terebinthifolius* and *S. obtusifolium* were cited by all fishermen as being useful. The former had three main use types: medicinal (anti-inflammatory, healing and antiseptic), technological (extraction of red pigment from root and stem for dyeing fish nets, cited mainly as happening "in the past"), construction (rafters, also, mainly "in the past"). The most common use cited for this species was pigment extraction for dyeing fish nets to protect against attack by fish and other animals (Kneip & Machado 1993). Today, however, this is no longer done because fish numbers have declined, greatly reducing attacks on the nets. The extensive use of nylon nets has also contributed to this change.

According to Scheel-Ybert (1999), *S. obtusifolium* is an interesting species because it also is abundant in most of the archeological sites studied in southeastern Rio de Janeiro state, and is today very common in the vicinity of shell mounds. This association leads us to believe that this species may have been managed by the shell-mound people. It may have begun accidentally, and then was encouraged because of the edible fruits (Scheel-Ybert 1999, 2000). It should also be pointed out that *restinga* vegetation is very rich in legumes, with edible seeds, and many other fruit species (belonging to the genera *Eugenia, Myrcia, Myrciaria, Psidium, Pouteria*, and others). Many edible fruits may possibly have been dispersed by man and wild animals in this region.

Sideroxylon obtusifolium wood is used for boat repairs and to make the framework of boats and boat battens. According to the fishermen, it is "one of the most durable woods there is. It does not split easily and is impermeable." So, boats made or repaired with this wood "last up to 150 years".

Cestrum laevigatum was also indicated by most informants as useful, mainly, in traditional medicine. The leaves are collected, steeped in alcohol, and used for rubbing and massaging fatigued limbs and shoulder muscles.

Inga laurina, C. schlechtendaliana, B. brasiliensis, and *T. catappa* are appreciated mainly for their fruits. Even today, when the fishermen are working along the beach, they collect these fruits in the *restinga*. In the past, the wood of *I. laurina* and *C. schlechtendaliana* was used for building houses; *I. laurina* is used to repair boats. Another important species at the study site is *C. tortum* (used in construction and as firewood).

Of all useful species, 47.3% had some use type in technology. This category includes the construction and repair of boats, needles to make and repair fish nets, poles used to haul in fish nets and to transport fish, soap making and utensils in general. The species in this category belong to eight botanical families (53.3% of the useful families), the most important being Leguminosae, Myrtaceae, and Sapotaceae, with uses related to boat repair and construction.

The food and construction categories were next in use frequency; 42.1% and 36.8% of total useful species, respectively. The eight species used for food belong to six families: Anacardiaceae, Cactaceae, Combretaceae, Leguminosae, Myrtaceae, and Rhamnaceae. Here, the part extracted is always the fruit. Seven species belonging to five families (mainly Leguminosae and Myrtaceae) are used for building homes.

In traditional Indian populations in Brazil, the use of plants as food varies from 21.8% to 40.4% (Prance 1987; Balée 1987). Among seashore inhabitants, food use percentage varies from 17.4% to 51% (Begossi *et al.* 1993; Hanazaki *et al.* 1996; Rossato *et al.* 1999; Hanazaki *et al.* 2000) and a large percentage of the plants used are cultivated.

For the interviewees the food category contributes with 42.1% of the inventoried species but all are species native to the *restingas*. Of the useful species, 36.8% were used as firewood mainly for cooking. Seven species belonging to five families (33.3% of all useful families) were related to this use category.

Three species (21% of all useful species) were used for medicinal purposes: *S. terebinthifolius* (anti-inflammatory, cicatrizing agent, antiseptic), *Piper amalago* (bath to ward off the "evil-eye" and bad spirits), and *C. laevigatum* (cicatrizing agent, antiseptic, bath as medicine for conjunctivitis). The low percentage of medicinal species (7.9%) related to the total inventoried species may have been caused by the inventory inclusion criteria (only woody plants), or according to Voeks (1996) and Cunha & Albuquerque (2006), by the fact that most plants used as medicine by many populations are herbs.

Through the relationship of structural vegetation parameters and use data, that together provide important information for better understanding of the man-nature relationship, it was possible to verify that there is a "vocation" for wood exploitation in this community, since the species with the largest use values are among those from which the wood itself is used as a resource for the community.

Conclusions

The informants at Arraial do Cabo retain and preserve knowledge of the use of 46% of the species surveyed in a remnant *restinga* forest belonging to the Arraial do Cabo Marine Extractivist Reserve. This knowledge is an important attribute for the sustainable management and conservation of local ecosystems.

The study area is disturbed by extensive tree cutting and fire, the result of the activities of persons outside the community of fishermen, who aim to pasture cattle in the area or to build small houses. In spite of this, regeneration is taking place as observed by tillering and resprouting of 46% of the stems.

The fishermen routinely recognize in the field many species from the *restinga* used for wood and/or useful fibers, for making needles to sew fish nets, boat hulls and repairs in general, as well as poles to haul in and transport fish nets. They also know useful plants for soap making and utensils. Useful plants for technological purposes were the most commonly cited.

The plants indicated as medicinal were not well represented probably due to the method used which sampled only trees, shrubs, and vines. In many studies in the *restinga*, the plants mentioned as medicinal are mainly herbs found in open formations and on dunes.

The study area, although strongly disturbed, still preserves a representative contingent of the *restinga* forests of Rio de Janeiro. Most of the species are native to *restinga* vegetation. Among the inventoried species, *Jacquinia armillaris* (=*Jacquinia brasiliensis*) is considered Vulnerable according to the Official List of Species of the Brazilian Flora Threatened with Extinction.

Acknowledgements

This study was part of the first author's Master's Thesis, from the Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. We gratefully acknowledge the generous support provided by the local fishermen of Arraial do Cabo for their teachings and hospitality. Thanks are also due to the Associação de Pescadores de Arraial do Cabo (APAC; AREMAC), IBAMA in Arraial do Cado and IEAPM (Instituto de Estudos do Mar "Almirante Paulo Moreira") for support during field trips; to CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) and the Environmental Sciences Graduate Course, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, for support and the scholarship granted to the first author; to botanists G. Barroso, H. C. Lima, E. F. Guimarães, C. G. Pinto, G. Somner, L. D. A. Freire, B. Kurtz and R. Marquete for identification of the botanical material. We wish to thank Prof. Dr. Montserrat Rios, Gustavo S. Kruel, and Prof. Dr. Gabriel Bernardello for their valuable contributions to this manuscript.

References

Adams, C. 2000. As populações caiçaras e o mito do bom selvagem: a necessidade de uma nova abordagem interdisciplinar. Revista de Antropologia 43(1): 145-181.

Alexiades, M. N. & Sheldon, J. W. (eds.). 1996. Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual. (Advances in Economic Botany, n. 10). New York, New York Botanical Garden, 306p.

Albuquerque, U. P. & Andrade, L. H. C. 2002a. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. Acta Botanica Brasilica 16(3): 273-285.

Albuquerque, U. P. & Andrade, L. H. C. 2002b. Uso dos recursos vegetais da caatinga: o caso do agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). Interciencia 27(7): 336-345.

Albuquerque, U. P.; Andrade, L. H. C. & Silva, A. C. O. 2005 . Use of plant resources in a seasonal dry forest (northeastern Brazil). Acta Botanica Brasilica 19(1): 1-16.

Albuquerque, U. P. & Lucena, R. F. P. 2004. Métodos e técnicas para coleta de dados. *In*: Albuquerque, U. P. (org.). Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica. Ed. NUPEEA, Recife. Pp. 37-55.

Anderson, A. B. & Posey, D. A. 1985. Manejo de cerrado pelos índios Kayapó. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ser. Botânica 2(1): 77-98.

Araujo, D. S. D. 1997. Cabo Frio Region. *In:* Davis, S. D.; V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos & A. C. Hamilton (eds.). Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. Vol. 3. The Americas, WWF/IUCN, Oxford. Pp. 373-375.

Araujo, D. S. D. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Rio de Janeiro.

Araujo, D. S. D. & Maciel, N. C. 1998. Restingas fluminenses: biodiversidade e preservação. Boletim FBCN 25: 27-51.

Assumpção, J. & Nascimento, M. T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 14(3): 301-315.

Balée, W. 1986. Análise preliminar de inventário florestal e a etnbotânica Ka'apor (Ma). Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Ser. Botânica 2(2): 141-167.

Balée, W. 1987. A etnobotânica quantitativa dos índios Tembé (rio Gurupi, Pará). Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Ser. Botânica 3(1): 29-50.

Bailey, K. 1994. Methods of social research. The Free Press, New York.

Barbiére, E. B. 1984. Cabo Frio e Iguaba Grande, dois microclimas distintos a um curto intervalo espacial. *In:* Lacerda, L. D.; Araujo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. (eds.). Restingas: origem, estrutura, processos. CEUFF, Niterói. Pp. 3-13.

Begossi, A. 1996. Uses of ecological methods in ethnobotany: diversity indices. Economic Botany 50(3): 280-289.

Begossi, A.; Leitão-Filho, H. F. & Richerson, R. J. 1993. Plant uses in a Brazilian coastal fishing community (Buzios Island). Journal of Ethnobiology 13(2): 233-256.

Boom, B. M. 1990. Useful plants of the Panare Indians of the Venezuelan Guayana. Advances in Economic Botany 8: 57-76.

Brower, J. E. & Zar, J. H.1984. Field & laboratory methods for general ecology. W.C. Brown Publishers, Duduque, 226p.

Carvalhaes, M. A. & Mantovani, W. 1998. Florística de mata sobre restinga na Juréia, Iguape-SP. *In:* Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Vol. 2. Águas de Lindóia, SP. Acad. Ci. Est.. São Paulo. Pp. 37-48.

Cirne, P. & Scarano, F. R. 1996. Rebrotamento após o fogo de *Andira legalis* (Leguminosae) em restinga fluminense. *In:* Miranda, H.

S.; Saito, C. H.; Dias, B. F. S. (eds.). Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga. Anais do 3°. Congresso de Ecologia do Brasil. ECL/UNB, Brasília. Pp. 128-136.

Chazdon, R. L. & Coe, F. G. 1999. Ethnobotany of woody species in second-growth, old-growth, and selectively logged forests of Northeastern Costa Rica. Conservation Biology 13(6): 1312-1322.

Cunha, L. V. F. C. & Albuquerque, U. P. 2006. Quantitative ethnobotany in the Atlantic Forest fragment of northeastern Brazil – implications to conservation. Environmental Monitoring and Assessment 114: 1-25.

Diegues, A. C. S. 1994. O mito moderno da natureza intocada. NUPAUB, São Paulo, 163p.

Farág, P. R. C. 1999. Estrutura do estrato arbóreo de mata litorânea semicaducifólia sobre solo arenoso no município de Búzios, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Fernandes, D. S. 2002. Florística e fitossociologia de um trecho de floresta de restinga na praia de Manguinhos, Armação de Búzios/RJ. Monografia de Bacharelado. Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro.

Fernandes, D. S. 2005. Estrutura de uma floresta seca de restinga em Cabo Frio, Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro.

Ferraz, J. S. F.; Albuquerque, U. P. & Meunier, I. M. J. 2006. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20(1): 125-134.

Figueiredo, G. M.; Leitão-Filho, H. & Begossi, A. 1993. Ethnobotany of Atlantic forest coastal communities: diversity of plant uses in Gamboa (Itacuruça Island, Brazil). Human Ecology 2(4): 419-430.

Figueiredo, G. M.; Leitão-Filho, H. & Begossi, A. 1997. Ethnobotany of Atlantic Forest communities. II. Diversity of plant uses at Sepetiba Bay (SE-Brazil). Human Ecology 21: 419-430.

Fonseca-Kruel, V. S. & Peixoto, A. L. 2004. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(1): 177-190.

Galeano, G. 2000. Forest use at the Pacific Coast of Chocó, Colombia: a quantitative approach. Economic Botany 54(3): 358-376.

Gentry, A. H. 1982. Patterns of Neotropical plant diversity. Evolutionary Biology 15: 1-84.

Gentry, A. H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. *In:* Bullock, S. H.; Mooney, H. A. & Medina, E. (eds.). Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 146-194.

Guedes, D.; Barbosa, L. M. & Martins, S. E. 2006. Composição florística e estrutura fitossociologica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertioga, SP, Brasil.Acta Botanica Brasilica 20: 299-311.

Hanazaki, N.; Leitão-Filho, H. F. & Begossi, A. 1996. Uso de recursos na Mata Atlântica: o caso da Ponta do Almada (Ubatuba, Brasil). Interciencia 21(6): 268-276.

Hanazaki, N.; Tamashiro, J. Y; Leitão-Filho, H. & Begossi, A. 2000. Diversity of plant uses in two caiçara communities from the Atlantic Forest coast, Brazil. Biodiversity and Conservation 9: 597-615.

Kneip, L. M. & Machado, L. M. C. 1993. Os ritos funerários das populações pré-históricas de Saquarema, RJ: sambaquis da Beirada, Moa e Pontinha. Documento de Trabalho, Série Arqueologia 1: 1-76.

Kristensen, M. & Lykke, A. M. 2003. Informant-based valuation of the use and conservation preferences of savanna trees in Burkina Faso. Economic Botany 57(2): 203-217.

Liebsch, D.; Goldenberg, R. & Marques, M. C. M. 2007. Florística e estrutura de comunidades vegetais em uma cronoseqüência de Floresta Atlântica no estado do Paraná, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21: 983-992.

Lima, R. X.; Silva, S. M.; Kuniyoshi, Y. S. & Silva L. B. 2000. Etnobiologia de comunidades continentais da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. Etnoecológica 4(6): 33-55.

Lobão, A. Q. & Kurtz, B. C. 2000. Fitosociologia de um trecho de mata de restinga na Praia Gorda, Município de Armação de Búzios, RJ. *In*: Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Vol. 3. ACIESP, São Paulo. Pp. 66-73.

Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179p.

Martin, G. J. 1995. Ethnobotany: a people conservation manual. Chapman & Hall, London; New York, 268p.

Melo, M. M. R. F. & Mantovani, W. 1994. Composição florística e estrutura de trecho de mata atlântica de encosta na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). Boletim do Instituto de Botânica 9: 107-158.

Mendonza-C. H. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el Valle del Río Magdalena, Colombia. Calladsia 21(1): 70-94.

Muehe, D. 1994. Lagoa de Araruama: geomorfologia e sedimentação. Cadernos Geociência IBGE 10: 53-62.

Oliveira, R. C. 2000. Estrutura do componente arbóreo da mata periodicamente inundada do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Município de Carapebus, Rio de Janeiro, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Oliveira, R. R. 2002. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ. Rodriguésia 53(82): 25-32.

Phillips, O. 1996. Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. *In*: Alexiades, M. (ed.). Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual.The New York Botanical Garden, New York. Pp.171-197.

Phillips, O. & Gentry, A. H. 1993a. The useful plants of Tambopata, Peru. I: Statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. Economic Botany 47: 33-43.

Phillips, O. & Gentry, A. H. 1993b. The useful woody plants of Tambopata, Peru. II: Further statistical tests of hypotheses in quantitative ethnobotany. Economic Botany 47: 15-32.

Phillips, O.; Gentry A. H.; Reynel, C.; Wilkin, P. & Gálvez-Durand B. C. 1994. Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation. Conservation Biology 8(1): 225-248.

Prado, S. M. 2002. Da anchova ao salário mínimo: uma etnografia sobre injunções de mudança social em Arraial do Cabo, RJ. Eduff, Niterói, 145p.

Prance, G. T. 1987. Etnobotânica de algumas tribos amazônicas. *In*: Suma etnológica brasileira. Vol. 1, Vozes, Petrópolis; FINEP, Rio de Janeiro. Pp. 119–134.

Prance, G. T.; Balée, W.; Boom, B. M. & Carneiro, R. L. 1987. Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia. Conservation Biology 1(4): 296-310.

Reis, M.; Mariot, A. & Di-Stasi, L. C. 2000. Manejo de populações naturais de plantas medicinais na Floresta Atlântica. *In:* Diegues, A. C. & Viana, V. M. (org.). Comunidades tradiconais e manejo dos recursos naturais da Mata Atlântica. Nupaub/ Lastrop/USP, São Paulo. Pp. 95-102.

Rezende, G. S. Z. 2004. Estrutura de um trecho da floresta de restinga da Estação Rádio Marinha Campos Novos – Cabo Frio, RJ. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal Rural de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 39p.

Rossato, S. C.; Leitão-Filho, H. F.; Begossi, A. 1999. Ethnobotany of caiçaras of the Atlantic Forest Coast (Brazil). Economic Botany 53(4): 387-395.

Sá, C. F. C. 1996. Regeneração em áreas de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema-RJ.: I – Estrato herbáceo. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 34(1): 177-192.

Sá, C. F. C. 2006. Estrutura, diversidade e conservação no Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Scheel-Ybert, R. 1999. Paleoambiente e Paleontologia de populações sambaquieiras do sudeste do estado do Rio de Janeiro. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo 9: 43-59.

Scheel-Ybert, R. 2000. Os vegetais na vida dos sambaquieiros. Ciência Hoje 28(165): 26-31.

Silva, G. C. & Nascimento, M. T. 2001. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24: 51-62.

Silva, S. M.; Britez, R. M.; Souza, W. S. & Joly, C. A. 1994. Fitossociologia do componente arbóreo da floresta de restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. *In*: Anais III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira, Serra Negra, ACIESP vol. 3. Pp. 33-48.

Silva, V. C. F. 2000. Pesca e uso comunitário do espaço costeiro na Ilha do Cardoso – litoral sul de São Paulo – Brasil. *In*: Diegues, A. C. & Viana, M. V. (orgs.). Comunidades tradicionais e manejo dos recursos naturais da Mata Atlântica. NUPAUB, São Paulo. Pp. 123-130

Sugiyama, M.1998. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica 11: 119-159.

Sztutman, M. & Rodrigues, R. R. 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. Revista Brasileira de Botânica 25: 161-176.

Turcq, B.; Martin, L.; Flexor, J. M.; Suguio, K.; Pierre, C. & Tasayaco-Ortega, L. 1999. Origin and evolution of the quaternary coastal plain between Guaratiba and Cabo Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Knoppers, B.; Bidone, E. D. & Abrão, J. J. (eds.). Environmental geochemistry of coastal lagoon systems of Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental, n.6. Pp. 25-46.

Voeks, R. A. 1996. Tropical forest healers and habitat preference. Economic Botany 50: 381-400.

A utilização de plantas pelos pescadores, coletores e caçadores pré-históricos da Restinga de Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil*

*Lina Maria Kneip***

Resumo

(A utilização de plantas pelos pescadores, coletores e caçadores pré-históricos da restinga de Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil) Este estudo apresenta alguns resultados das pesquisas arqueológicas e interdisciplinares desenvolvidas em sítios arqueológicos tipo "sambaqui", localizados no município de Saquarema, estado do Rio de Janeiro. Enfatizando na análise a utilização de plantas silvestres pelos pescadores, coletores e caçadores pré-históricos da área de restinga situada entre a lagoa de Saquarema e o oceano Atlântico, observou-se que a coleta vegetal seria bem intensa tanto para fins alimentares quanto econômicos. Correlacionando tipos de cobertura vegetal (botânica) e unidades de paisagens (geologia), foi possível compor o quadro paisagístico contemporâneo às ocupações humanas. As análises antropológicas foram de fundamental importância. A pesquisa cobre um período de tempo que vai de 4520 ± 190 a 1790 ± 50 anos A.P.
Palavras-chave: sambaqui, ocupação pré-histórica, arqueologia, Saquarema, Brasil.

Abstract

(The use of plants by prehistoric fishermen, collectors and hunters from the beach ridge of Saquarema, Rio de Janeiro, Brazil) This study shows some of the results of the archaelogical and interdisciplinary research done in archaelogical sights such as the mounds in Saquarema, in the State of Rio de Janeiro. In the analysis emphasis was given to the use of sylvan plants by prehistoric fishermen, collectors and hunters of the beach ridge area located between Saquarema lagoon and the Atlantic Ocean. It was observed that the collection of plants were very intense for food and economic purposes. After establishing a relationship between vegetation cover (botany) and units of landscape (geology), it was possible to set up the contemporary landscape picture of human occupation. The anthropological analyses were fundamentally important. The research covers the period from 4520 ± 190 to 1790 ± 50 years B.P.
Key words: mound, prehistorical settlement, archeology, Saquarema, Brazil.

Introdução

A região dos Lagos Fluminenses, localizada na porção setentrional do estado do Rio de Janeiro, é formada por baixadas litorâneas bastantes similares entre si. Entre essas similaridades podem ser destacadas: as direções predominantes de serras e espigões que as delimitam e que as seccionam; a presença de corpos arenosos alongados, mais ou menos paralelos às atuais linhas de praia, o que naturalmente induz a aceitar a hipótese de estarem aferidos às antigas linhas de costa; a existência de dunas atestando a ação dos ventos na área; as grandes lagoas localizadas à retaguarda das praias, destacando-se feições atuais e sub-atuais que nelas se repetem, como esporões e praias; a penetração da água do mar e a saída de água oriunda do continente através de canais, localizados nas extremidades das baixadas, que ligam lagoas ao mar, e eventuais rompimentos de barra que permitem um contato mais amplo entre o mar e as lagoas; a natureza dos sedimentos nelas encontrados; e, ainda, a interferência de que cada uma delas pode ser classificada dentro de uma etapa de um mesmo processo evolutivo (Kneip & Marques 1975). Nesse quadro natural insere-se a área arqueológica do recôncavo da lagoa de Saquarema, onde são encontrados sítios de grupos pescadores, coletores e caçadores pré-históricos, representados pelos sambaquis, em diferentes posições, datados de 4520 ± 190 a 1790 ± 50 anos A.P. (Fig. 1, Tab. 1).

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.

*Este artigo foi escrito pela autora antes de seu falecimento em 2002. As notas foram escritas pela pesquisadora Viviane S. Fonseca-Kruel. Pesquisa vinculada ao projeto "Culturas Pré-Históricas do Município de Saquarema, RJ" (KNEIP - coordenação), apoiada pelo CNPq, FAPERJ e Prefeitura Municipal de Saquarema.

**†Arqueóloga do Departamento de Antropologia do Museu Nacional/UFRJ. Bolsista do CNPq.
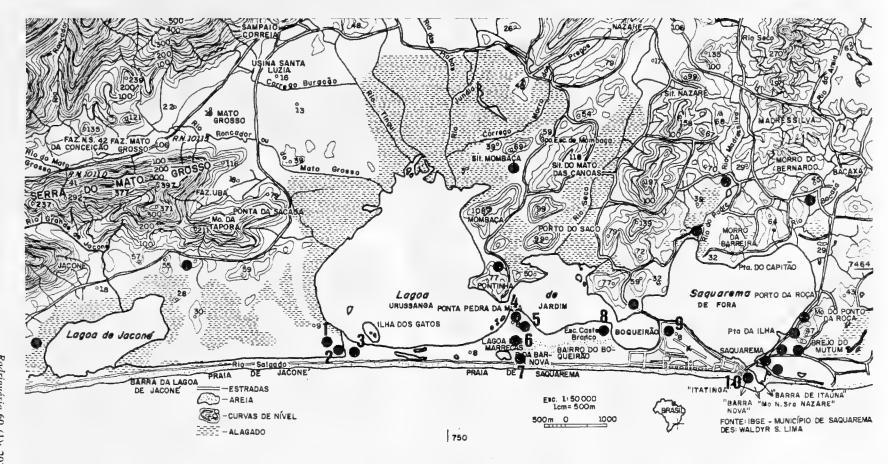
Figura 1 – Mapa arqueológico de Saquarema com localização (de 1 a 10) dos Sambaquis da região de restinga: 1 - Jaconé; 2 - Manitiba II; 3 - Manitiba I; 4 - Mário Nunes; 5 - Pontinha; 6 - Beirrada; 7 - João Alves Muniz; 8 - Boqueirão; 9 - Ponte do Girau; 10 - Saquarema.

Tabela 1 – Datações dos sambaquis de Saquarema. A.P. - Antes do Presente

Sambaquis	Camadas	Carbono-14 A.P.	Nº Amostra	Laboratório
Beirada	I	3.800 ± 190	Bah-1765	UFBa, Brasil
	II	4.160 ± 180	Bah-1646	
	III	4.300 ± 190	Bah-1647	
	IV	4.520 ± 190	Bah-1651	
Moa	I	3.610 ± 190	Bah-1762	Brasil
	II	3.960 ± 200	Bah-1763	
Saco	Inferior	3.540 ± 50	Gif-10654	
Madressilva	Inferior	3.640 ± 50	Gif-10655	Gif-sur-Yvette, França
Pontinha	II	1.790 ± 50	Gif-8682	
	III	1.810 ± 40	Gif-8683	
	IV	2.270 ± 170	Bah-1764	UFBa, Brasil
Saquarema	II	2.550 ± 60	GX-20512	Krueger, U.S.A.
	III	3.280 ± 60	GX-20513	

A lagoa de Saquarema, composta por quatro lagunas ou "sacos" denominados Urussanga, Jardim, Boqueirão e Fora, é separada do oceano por uma formação de restinga de largura variável, sobre a qual se instalaram estrategicamente sucessivos assentamentos humanos. Há 4520 ± 190 anos A.P., no sambaqui da Beirada, teve início o povoamento do litoral de Saquarema. Os grupos pré-históricos localizaram-se preferencialmente na restinga situada entre a lagoa e o mar, usufruindo das riquezas naturais disponíveis, bem como da vegetação típica local que cobre ainda hoje grande parte da faixa arenosa. Sobre as areias de restinga se instalaram dezenas de ocupações humanas – sambaquis de Jaconé, Manitiba II, Manitiba I, Mário Nunes, Pontinha, Beirada, João Alves Muniz, Boqueirão, Ponte do Girau e Saquarema (Fig. 1). Outros grupos preferiram ocupar as margens norte e leste da lagoa de Saquarema, à entrada de anfiteatros, em situação de baixa encosta, relativamente distantes dos recursos vegetais oferecidos pela restinga – em contrapartida dispunham das florestas de encostas e interflúvios – mas alcançada facilmente por embarcação. As populações pré-históricas de Saquarema conheciam algum tipo de embarcação para atravessar a lagoa de uma margem para a outra, ampliando consideravelmente a área de exploração de recursos.

Em grande parte dos sambaquis do litoral brasileiro, quer pelas condições climáticas geralmente não favoráveis à conservação de vestígios vegetais (no caso de Saquarema um clima semi-úmido com calor bem distribuído o ano todo) quer pela grande quantidade de restos faunísticos como ossos de peixes e conchas de moluscos, mais resistentes e de maior conservação, o estudo dos vegetais não tem merecido a atenção necessária[1]. Os dados relativos à dieta alimentar dos grupos litorâneos indicam sempre maior consumo de peixes, às vezes

[1]Scheel-Ybert (2001) ressaltou que apesar do grande interesse dos arqueólogos no ambiente das populações de pescadores-coletadores-caçadores brasileiros, e suas dietas, muito pouco é conhecido. Restos de plantas desidratadas ou secas, raramente são recuperadas nesses sítios arqueológicos, mas carvão, uma valiosa fonte de informação paleoambiental, é usualmente abundante. Com isto, a autora estudou seis amostras da costa sudeste do Rio de Janeiro, e analisou mais de 15500 fragmentos de carvão que mostraram que essa região foi coberta por diferentes associações de plantas durante o final do Holoceno, e que não houve variações significativas afetando a vegetação nesse período. Ressalta ainda que observações paleontológicas sugerem que a coleta de madeira morta forneceu a maioria do combustível de madeira usado pelo homem. Coleta de alimento vegetal foi certamente mais importante para essas populações do que previamente pensado. O grande número encontrado de frutos de palmeira carbonizados, sementes e tubérculos de monocotiledônias atestam sua importância na dieta humana.

predominando os moluscos, complementando a alimentação com os recursos da caça e coleta vegetal.

Dados etnográficos relativos à utilização de vegetais por grupos caçadores-coletores têm demonstrado sua grande importância na alimentação. Um exemplo clássico é o estudo de Lee (1968) sobre os Kung Bushmen Botswana do deserto de Kalahari na África, que observa que 60% a 80% da dieta alimentar deste grupo caçador-coletor era proveniente da coleta vegetal. Tenório (1992), objetivando mostrar a importância da coleta de vegetais no litoral brasileiro antes da introdução da agricultura, seleciona 58 sítios arqueológicos verificando que 21 apresentavam restos vegetais dos quais 11 encontravam-se em áreas inundáveis, concluindo que o fator ambiental é de fundamental importância na preservação desses vestígios.

A exploração dos vegetais pelas populações pré-históricas de Saquarema está documentada diretamente nos restos vegetais carbonizados, carvões encontrados nas fogueiras e nos sepultamentos cremados; indiretamente nas marcas de esteios de sustentação de unidades habitacionais, instrumentos líticos utilizados para fender (lâmina de machado) e trabalhar a madeira (enxó), recipientes de pedra onde eram esmagados os cereais (almofariz) e quebradas as sementes de certas palmeiras (quebra-coquinho) (Figs. 2–5).

Material e Métodos

Desde 1987, objetivando o estudo da forma de adaptação de culturas pescadoras, coletoras e caçadoras pré-históricas litorâneas, foi iniciado no município de Saquarema um projeto de pesquisa interdisciplinar com a colaboração de especialistas das áreas da arqueologia, antropologia biológica, botânica, geologia e zoologia.

Objetivando reconstituir o paleoambiente contemporâneo às ocupações humanas, os dados relativos à flora constituíam dados de fundamental importância, não só para avaliar a importância dos vegetais na alimentação do homem, como também inferir seus usos nas atividades quotidianas. Embora o estudo do pólen em achados arqueológicos tenha possibilitado inúmeras informações relativas a rituais, início da agricultura e modificações da
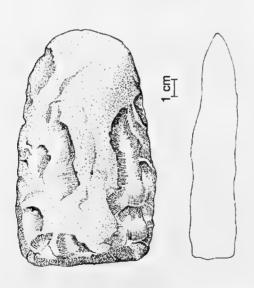
Figura 2 – Lâmina de machado lascada e polida de diabásio. Sambaqui do Moa.
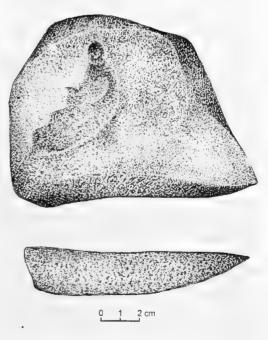
Figura 3 – Enxó. Sambaqui de Manitiba I.
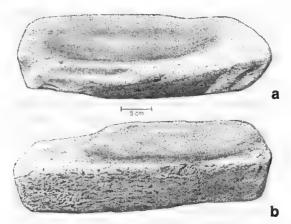
Figura 4 – Almofariz de diabásio medindo 40,0 x 15,0 x 9,5 cm, face interna (a) e externa (b). Sambaqui do Moa.

Figura 5 – Quebra-coquinho. Sambaqui da Beirada.

vegetação, sua aplicação em sambaquis não tem sido recomendada pelos especialistas da área. Aliás, coletas de sedimentos realizadas através de sondagens no sambaqui de Camboinhas-Niterói, RJ (Kneip 1979), visando a análise polínica, apesar de cuidadoso trabalho de campo e de laboratório não lograram bons resultados. Tendo em vista que os sedimentos ideais para a recuperação do pólen são em geral finamente granulados e escuros por seu conteúdo orgânico (Melhem 1978), tais características não estão presentes nos sambaquis que pesquisamos no litoral do estado do Rio de Janeiro.

A fim de identificar os recursos vegetais presentes à época das ocupações pré-históricas, dois procedimentos metodológicos foram adotados:

1. Classificação dos tipos de cobertura vegetal da região de Saquarema em floresta ombrófila densa, floresta de baixada, floresta inundada, brejo herbáceo e floresta de restinga (Kneip *et al.* 1995), que variou de acordo com as unidades de paisagens diferenciadas em planícies flúvio-marinha-lagunares, linhas de cristas praiais e serras litorâneas (Ferreira *et al.* 1992). O levantamento etnobotânico foi realizado por V.S. Fonseca, tendo como referencial a região de Jacarepiá-Saquarema; por V.S. Fonseca, D.S. Araújo e C.F.C. Sá na Praça do Sambaqui da Beirada-Saquarema.

Do ponto de vista botânico efetuou-se o levantamento da vegetação atual remanescente nos ambientes lagunar e litorâneo, e avaliação da utilidade da flora para o homem pré-histórico. A abordagem integrada botânica-geologia foi de extrema importância tendo em vista que o histórico geológico da área em estudo influenciou no passado e influencia hoje a composição florística e fisionomia da vegetação.

2. Scheel-Ybert (1998) realiza pela primeira vez em território brasileiro análises antracológicas de sete sambaquis do litoral do estado do Rio de Janeiro, sendo dois em Saquarema, os sambaquis da Beirada e Pontinha (Fig. 1). Sendo a antracologia o estudo e a interpretação dos restos de madeira carbonizados provenientes de solos ou de sítios arqueológicos, a autora coleta sedimentos nos sambaquis da Beirada e Pontinha, numa área medindo 2 m de largura por 50 cm de profundidade, em perfis expostos pelas escavações, que depois de peneirados foram acondicionados em sacos para posterior triagem dos carvões e estudos laboratoriais. Os resultados das análises de carvões indicaram para Saquarema um meio vegetal com forte predomínio de elementos de restinga aberta, alguns elementos de floresta atlântica e de mangue. Encontra nos sítios analisados fragmentos de coquinhos carbonizados, sementes e resíduos de tubérculos.

Resultados e Discussão

As populações pré-históricas litorâneas, tais como os grupos indígenas atuais, possuíam conhecimentos apurados sobre a potencialidade das plantas silvestres. Transformar uma planta tão venenosa como a mandioca em alimento, segundo Lévi-Strauss (1986), implica conhecimento de técnicas exploratórias refinadas que vão muito além da simples recoleção de espécies. Do ponto de vista arqueológico a identificação taxonômica de espécimes vegetais de valor alimentar, medicinal e econômico são dados ainda raros na pré-história brasileira.

As plantas coletadas, além de servirem como alimento, teriam inúmeros outros usos na vida do homem litorâneo: madeira para os esteios de sustentação das cabanas, fogueiras, canoas, cabos de ferramentas como no machado, arcos e hastes das flechas, lanças; fibras para amarração, cordas, trançados, fios, cestarias; resinas para a pintura corporal; cabaças para servir de recipiente; gramíneas para a cobertura das cabanas, entre outras inúmeras utilidades.

O território de pesca, coleta animal e vegetal e caça dos habitantes pré-históricos de Saquarema se estendia até 10 km do local de assentamento, obtendo o homem os recursos vegetais provenientes não só da restinga como também da floresta ombrófila densa, fluvial com floresta de baixada, lagunar com floresta inundada e brejo herbáceo, locais onde o homem caçava ou capturava mamíferos terrestres, aves, répteis e anfíbios.

Focalizando neste estudo a importância da vegetação de restinga para o homem pré-histórico de Saquarema, podemos abordar o tema da seguinte forma:

a) Identificação da flora remanescente do ambiente litorâneo de Saquarema com base na análise integrada geologia-botânica, complementando com o levantamento etnobotânico. Em linhas gerais na restinga em questão existe uma segura e rica fonte de recursos para a alimentação do homem pré-histórico[2]. Destes destacam-se: "*Manihot tripartida* - "aipim brava", *Rheedia brasiliensis*[3] - "bacopari", *Cereus fernambucensis* - "caldo", *Selenicereus setaceus* - "caldo-maná", *Eugenia copacabanensis* - "caboim"[4], *Allophylus puberulus* - "camboim-da-baia", *Pilosocereus arrabidae* - "cardeiro", *Diospyros inconstans* - "caqui selvagem", *Campomanesia sp* - "guabiroba", *Allagoptera arenaria* - "guriri", *Inga maritima* - "ingá-do-grande", *Opuntia brasiliensis*[5] - "jumbeba", *Passiflora sp* - "maracujá", *Pereskia aculeata* - "ora-pro-nobis", *Eugenia uniflora* - "pitanga", *Eugenia nitida*[6] - ("pitangubá, pitangão") e *Sideroxylon obtusifolium* - "queixabeira" (Kneip *et al.* 1995).

Da mesma forma entre as espécies de maior freqüência destacam-se algumas fornecedoras de matéria-prima como fibras, madeiras e corantes, provavelmente utilizadas pelo homem pré-histórico: "... tingir (redes) como *Schinus terebinthifolius* ("aroeira vermelha"), e outras de uso doméstico, como *Senna pendula* ("maio") que serve para fazer canudos, *Bombacopsis glabra* ("paina") para enchimento; algumas também fornecem fibras para trançar cestos, tecer, cordas para amarrar, como *Philodendron corcovadense* e *Philodendon bipennifolium* ("cipó imbé"), *Arrabidaea* sp. ("*cipó-úna-da-restinga*"). São ressaltadas espécies de madeira utilizada para lenha, como, *Albizia polycephala* ("chapéu-de-sol"), *Bombacopsis stenopetala* ("caixeta"), *Pterocarpus rohrii* ("jacarandá-branco, jacarandá-sangue") *Machaerium hirtum* ("maria-mole, sete-capa"), esta última também possui uma resina avermelhada, *Caesalpinia echinata* ("pau-brasil"), do qual pode-se extrair corante, *Astronium graveolens* ("ubatã"),

[2]Scheel-Ybert (1999) e Fonseca-Kruel & Peixoto (2004) registraram estas mesmas espécies e citação de uso alimentar, no passado e presente desta região.

[3]*Garcinia brasiliensis* Mart. (táxon atual).

[4]Nas restingas dos municípios de Saquarema e Arraial do Cabo (Fonseca-Kruel & Peixoto 2004) pode-se encontrar homonomia, ou seja, um mesmo nome popular para designar plantas de diferentes espécies, como "camboi" - *Myrciaria floribunda* e *Eugenia arenaria*; bem como "caldo" - espécies do gênero *Cereus*, e *Sideroxylon obtusifolium* que também pode ser reconhecido por "sapotiaba, saputiquiaba".

[5]*Brasilopuntia brasiliensis* (Willd.) A. Berger (táxon atual).

[6] *Eugenia neonitida* Sobral.

madeira leve, serve para fabricar caixas, caixões. As madeiras para cabo de implemento (rígida) são *Pouteria psammophila* ("bapuã"), *Aspidosperma parvifolium* ("ipequeá"), *Chrysophyllum lucentifolium* ("imbiú, pequiá"), madeira para construção *Parapiptadenia pterosperma* ("cabuí-branco"), e *Pseudopiptadenia contorta* ("cabuí-do-preto"), *Inga fagifolia* ("farinha-seca"), *Posoqueria latifolia* ("folha-larga"), *Aspidosperma parvifolium* ("ipequeá"). Espécies de uso medicinal *Jacaranda jasminoides* ("carobinha"), *Pyrostegia venusta* ("cipó-cravo"), *Solanum paniculatum* ("jurubeba"), *Pseudobombax grandiflorum* ("paina"), *Eugenia uniflora* ("pitanga"), *Smilax hilariana* e *Smilax rufescens* ("salsaparrilha")" (Kneip *et al.* 1995).

Algumas espécies vivem hoje sobre o próprio sambaqui da Beirada como *Schinus terebinthifolius, Sideroxylon obutusifolium, Senna pendula, Astronium graveolens, Manihot tripartida, Clusia fluminensis*, entre outras.

b) Identificação da flora utilizada pelo homem pré-histórico através das análises antracológicas dos restos de carvões coletados nos sambaquis da Beirada e Pontinha.

Das espécies identificadas por Kneip *et al.* (1995), alguns elementos foram reconhecidos pelas análises antracológicas como *Aspidosperma* sp, *Sideroxylon* aff. *obtusifolium, Pouteria* sp. e várias espécies de Myrtaceae[7]. Scheel-Ybert observa ocorrência de elementos de floresta e de mangue, predominando, entretanto, a vegetação de restinga aberta com as espécies acima reconhecidas, e ainda cf. *Tapirira, Maytenus* sp., *Erythroxylum* sp., Lauraceae, *Byrsonima* sp., *Rheedia* sp., *Rapanea* sp., entre outras. Observa ainda que os sambaquis analisados apresentaram fragmentos de coquinhos carbonizados, sementes e resíduos de tubérculos de monocotiledôneas (provavelmente gramíneas, ciperáceas e inhames - *Dioscorea* sp.), estes últimos assinalados pela primeira vez em sambaquis. Aliás, a presença de coquinhos carbonizados constituem uma constância em sítios pré-históricos, o que significa que as palmeiras desempenharam um papel fundamental nas culturas nativas. Gumilla (*apud.* Lévi-Strauss, *op.cit.*), ao destacar sua importância observa que a palmeira muriche (*Mauritia flexuosa*), por exemplo, foi o sustentáculo econômico dos Waurrau. Dela obtinham madeira para suas palafitas, fibras para vestimentas, ornamentos, redes e apetrechos de pescaria, goma para fazer pão, seiva para produzir vinho, frutos para uma espécie de bebida, folhas para cestos, extraindo também grandes lagartas comestíveis dos troncos em decomposição.

Embora a coleta vegetal, não resta dúvida, tenha sido de extrema importância na alimentação do homem pré-histórico, os dados até agora existentes permitem considerar ainda que a pesca e a coleta de moluscos constituíram a base de subsistência das populações pescadoras, coletoras e caçadoras pré-históricas litorâneas[8]. Os sambaquis representam documentos importantes para a compreensão da evolução da paisagem no período Holoceno, assim como para a compreensão das relações homem e meio. A harmonia existente no passado entre o homem e a natureza resultou de um relacionamento dialético que durou alguns milênios.

---

[7]Espécies citadas e publicadas em Scheel-Ybert (1999, 2000). Scheel-Ybert (1999) e Fonseca-Kruel & Peixoto (2004) registraram estas mesmas espécies de uso passado e presente nesta região e ainda acrescentaram as anonáceas (*Annona, Duguetia*), bromeliáceas (*Ananas, Bromelia*), crisobalanáceas (*Chrysobalanus*), entre outras. Ambos os estudos salientam *Sideroxylon obtusifolium*, como um caso interessante, pois tanto no passado como no presente, este é um taxon abundante e útil.

[8]Scheel-Ybert (1999) compartilha a idéia de que os sambaquieiros do sudeste do Rio de Janeiro foram, por muito tempo, considerados quase que exclusivamente como "comedores de moluscos". Mais recentemente, a pesca tem sido reconhecida como mais importante do que a coleta de moluscos em sua dieta, mesmo quando os restos de conchas são aparentemente predominantes na estratigrafia do sítio. Já a coleta de vegetais, embora implicitamente reconhecida, é frequentemente vista como uma atividade secundária, e a sua contribuição para a dieta é considerada como praticamente negligenciável. A autora salienta que uma alimentação baseada na coleta de moluscos, caça e pesca deixa muitos vestígios materiais no sítio arqueológico, ao contrário da coleta de vegetais. Não podendo ser provado, o consumo de vegetais é geralmente subestimado em favor de dietas que deixam vestígios mais visíveis no sedimento arqueológico.

Referências Bibliográficas

Ferreira, A. M. M.; Oliveira, M. V. O.; Ferreira, J. A. N. & Kneip, L. M. 1992. Formações superficiais, quaternárias e a atuação de grupos pré-históricos em Saquarema, RJ: uma síntese interpretativa. Congresso Brasileiro de Geologia. Boletim de Resumos Expandidos 1: 97-98.

Fonseca-Kruel, V. S. & Peixoto, A. L. 2004. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(1): 177-190.

Kneip, L. M. 1979. Pesquisas de salvamento em Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro. Itaipu Companhia de Desenvolvimento Territorial, Niterói. Pp. 3-30.

Kneip, L. M.; Araujo, D. S. & V. S. Fonseca. 1995. Áreas de exploração de recursos abióticos e bióticos das populações pré-históricas de Saquarema, RJ. Documento de Trabalho, Série Arqueologia 3: 3-12.

Kneip, L. M. & Marques, J. S. 1975. O sambaqui do Forte: relações com depósitos eólicos e marinhos (Cabo Frio, RJ - Brasil). An. Acad. Bras. Cienc. 47: 99-111.

Lee, R. B. 1968. What hunters do for a living, or how to make out on scarce resources. *In*: Lee, R. B. & Devore, J. (eds.). Man the hunter. Aldine Publishing Co., Chicago. Pp. 30-48.

Melhem, T. S. 1978. Palinologia suas aplicações e perspectivas no Brasil. Coleção Museu Paulista, Série Ensaios 2: 333-368.

Scheel-Ybert, R. 1998. Reconstitution paléo-environnmentale et relations homme/milieu sur le littoral sud-est du Brésil à l'holocène supérieur. d'Après l'Analyse Anthrocologique de Sambaguis. Tese de Doutorado. Universite Montpellier II, 209p.

Scheel-Ybert, R. 1999. Paleoambiente e paleontologia de populações sambaquieiras do sudeste do estado do Rio de Janeiro. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia 9: 43-59.

Scheel-Ybert, R. 2000. Vegetation stability in the Southeastern Brazilian coastal area from 5500 to 1400 ^{14}C yr BP deduced from charcoal analysis. Review of Palaeobotany and Palynology 110: 111-138.

Scheel-Ybert, R. 2001. Man and vegetation in Southeastern Brazil during the late holocene. Journal of Archaeological Science 28: 471-480.

Strauss, C. L. 1986. O uso das plantas silvestres da América do Sul tropical. *In*: Ribeiro, B. G. (coord.). Suma Etnológica Brasileira. 1. Etnobiologia. Vozes, Petrópolis. Pp. 29-46.

Tenório. M. C. 1991. A importância da coleta de vegetais no advento da agricultura. Dissertação de Mestrado. IFCS/UFRJ, Rio de Janeiro, 216p.

Population structure and one-year dynamics of the endangered tropical tree species *Caesalpinia echinata* Lam. (Brazilian red-wood): the potential importance of small fragments for conservation

Pablo José Francisco Pena Rodrigues[1, 2], *Rodolfo Cesar Real de Abreu*[2], *Eduardo M. B. Barcellos*[1], *Haroldo Cavalcante de Lima*[2] & *Fabio Rubio Scarano*[1, 2, 3]

Abstract

(Population structure and one-year dynamics of the endangered tropical tree species *Caesalpinia echinata* Lam. (Brazilian red-wood): the potential importance of small fragments for conservation) *Caesalpinia echinata* Lam. an endangered species, occurs in forest fragments of the Cabo Frio region, in Rio de Janeiro, Brazil. Data from four sub-populations were used to describe local population patterns and one-year dynamics. In each subpopulation, 0.1 ha-plots were set up and all *C. echinata* trees were mapped, and diameter and height were measured. The fragments sampled had different sizes and were subjected to various degrees of man-made disturbance, representing a succession gradient from an earlier (small fragment) to a later stage (large fragment). We compared the sub-populations as regards density, size structure, spatial distribution, germination and mortality, to identify short-term responses to mechanical injuries (broken stems, sand burial and man-made cuts). Matrix analysis considering the four *C. echinata* sub-populations together showed a slight tendency for population expansion ($\lambda = 1.0211$) if injury patterns do not lead to habitat extinction. On the other hand, sub-populations showed aggregated distribution patterns, particularly at forest edges. Diameter size structure varied from a reversed-J pattern, *i.e.* seedling abundance in the small fragment (more impacted sub-population) to a uniform plant distribution of size classes in the large one (less impacted sub-population). The sub-population in the smallest fragment showed the highest birth and mortality, in contrast to reduced demographic variation in the largest fragment. Moreover, the smallest fragment also showed the largest seedling stand density and biomass. These data indicate the potential importance of small fragments for the conservation of the Brazilian red-wood.

Key words: Atlantic forest, Cabo Frio region, fragmentation, population structure, matrix analysis.

Resumo

(Estrutura populacional e dinâmica de um ano da espécie ameaçada *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil): a importância potencial de pequenos fragmentos para conservação) *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil) é uma espécie ameaçada de extinção que ocorre em fragmentos florestais da região de Cabo Frio no Rio de Janeiro. Quatro sub-populações da região foram utilizadas para detecção de padrões populacionais e estudo de um ano de dinâmica da espécie. Em cada uma destas sub-populações, parcelas de 0,1 ha foram estabelecidas e todos os indivíduos de *C. echinata* foram mensurados quanto ao diâmetro e altura. Os fragmentos selecionados possuíam tamanhos distintos e estavam sujeitos a impactos antropogênicos diferenciados. Tais impactos representaram gradientes de sucessão de estágios iniciais (fragmento pequeno) até estágios tardios (fragmento grande). As sub-populações foram comparadas quanto à densidade de indivíduos, estrutura de tamanhos, distribuição espacial, germinação e mortalidade, a fim de detectar respostas em curto-prazo das plantas aos danos mecânicos (quebra, soterramento e corte). Análises de Modelos Matriciais foram realizadas considerando as quatro sub-populações como uma única população local. Estas indicaram pequena tendência de expansão populacional após eventos reprodutivos ($\lambda = 1{,}0211$), caso os padrões de danos não conduzissem a extinção total do habitat. Paralelamente, as sub-populações exibiram padrões agregados de distribuição, especialmente nas bordas florestais. A estrutura de diâmetros variou desde o padrão de J-reverso, *e.g.* abundância de sementes no fragmento pequeno (sub-população mais impactada) até a distribuição uniforme observada nas classes de diâmetros do maior fragmento (sub-população menos impactada). A sub-população do menor fragmento exibiu as maiores taxas de nascimento e mortalidade, contrastando com a reduzida variação demográfica do maior fragmento. Entretanto, o menor fragmento também exibiu a maior densidade de plântulas e biomassa. Estes resultados indicam que pequenos fragmentos também são importantes para a conservação do pau-brasil.

Palavras-chave: Mata Atlântica, Cabo Frio, fragmentação, estrutura de populações, modelos matriciais.

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.

[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dep. Ecologia, IB, CCS, C.P. 68020, 21941-970, Rio de Janeiro RJ, Brazil.
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.
[3]Autor para correspondência: fscarano@biologia.ufrj.br

Introduction

Increasing forest fragmentation creates even more small fragments, which often modify species distribution and abundance (Laurance *et al.* 1998; Fahrig 2003; Harper *et al.* 2005). For instance, the smaller the fragment the worse the deleterious edge effect (Janzen 1983; Laurance 2000). Among the most reported consequences are decline in seedlings of shade-tolerant species (Benitez-Malvido 1998) and biomass (Laurance *et al.* 1997), and changes in vegetation structure (Didham & Lawton 1999; Williams-Linera 1990; Laurance *et al.* 2001) and dynamics (Oliveira-Filho *et al.* 1997; Laurance *et al.* 2002, 2007). Since species populations often consist of series of sub- or local populations with a naturally fragmented distribution (Hanski & Gilpin 1991), habitat fragmentation and loss are further divisive forces that contribute to the decline of population density and lead to species extinction (Sih *et al.* 2000).

However, species can respond in different ways to man-induced environmental changes and a variety of responses related to mortality and recruitment is cited for distinct types of impact and of biological conditions (Lieberman *et al.* 1985; Condit *et al.* 1995; Bruna *et al.* 2002). Therefore, studies on population dynamics are an important tool for species conservation (Ehrlén & Groenendael 1998). This type of study often demands long-term efforts, particularly in the case of long-lived species such as many tropical trees, which is in contrast with the high speed of deforestation many habitats are currently facing (Myers *et al.* 2000), especially the tropical dry forests (Mooney *et al.* 1995; Sanchez-Azofeifa *et al.* 2005).

This is the case of *Caesalpinia echinata* Lam, a long-lived tropical tree which is rare and extremely threatened with extinction (*sensu* Schemske *et al.* 1994) according to Brasil (1992). Some of the last natural remnant populations of the Brazilian southeast are found in the Cabo Frio region in Rio de Janeiro state. This is a very fragmented Centre of Plant Diversity (Araujo 1997) and pointed out as the habitat of the most genetically diverse and preserved *C. echinata* population in southeastern Brazil (Cardoso *et al.* 2005). Therefore, long-term studies on population dynamics of this species would be essential for conservation planning. However, the absence of conservation units to protect this species and the still very high deforestation rates, due to land speculation and predatory tourism, call for urgent initiatives and hinder long-term studies. Hence, in this study we tried to identify general population patterns and short-term relationships between damage, local survival and regeneration of the Brazilian red-wood in forest fragments. We use size structure data and one year dynamics from 4 sub-populations in neighbouring sites that represent a gradient from an earlier (small fragment) to a later (large fragment) succession stage (see McCook 1994), due to previous human activity. Our premise is that a short-term structural study to compare different succession stages within this spatial gradient helps provide an understanding of long-term population dynamics.

Material and methods

Studied species

Caesalpinia echinata Lam. (Leguminosae-Caesalpinoideae) is a tree species that can reach heights of up to 10–20 m, rarely 30 m, and is typical of the Brazilian coastal plain forest. It was originally distributed abundantly in seasonal semideciduous vegetation patches, with sclerophyllous appearance, along the Brazilian Atlantic coast between the northeastern state of Rio Grande do Norte and São Paulo state in the southeast. Nowadays, however, only small native populations can be found (Cunha & Lima 1992).

The Brazilian red-wood has suffered predatory exploitation during the past 500 yrs. Its harvest was an important economic activity because of the red colour extract used to tinge clothes (Corrêa 1974). The chemical production of pigments finished this overexploitation, but too late to avoid the near extinction of the species. The tree is currently grown commercially

in some parts of the country, and the wood is exported for the production of high quality violin bows (Cunha & Lima 1992).

Study area

The study area (22°48'S–41°58'W) is located in the state of Rio de Janeiro between Cabo Frio and Armação de Búzios municipalities (Cabo Frio region). This site is a semideciduous forest where *C. echinata* is among the dominant species (Geβler *et al.* 2005). This forest is part of the so-called Atlantic forest complex (see Oliveira-Filho & Fontes 2000; Scarano *et al.* 2001; Scarano 2002), which has been reduced to less than 7% of its original area, thus consisting of one of the world's most important biodiversity hotspots (Myers *et al.* 2000). The climate according to the Köppen system corresponds to a variation of Hot-arid (Bsh) contrasting with the predominantly rainy climate of the rest of the state. Rainfall is around 800 mm/year, with less than 80 mm/month. Dry season is from June to August, with ca. 40 mm/month (FEEMA 1988).

Sub-populations of *C. echinata* were sampled at the following sites: a) a small fragment (SF; ca. 0.2 ha); b) a hillside fragment (HF; ca. 2.5 ha); c) the centre (CF) and d) the edge (EF) of a large fragment (ca. 10 ha). SF lies between an unpaved road and a pasture. The canopy is dominated by a large *C. echinata* tree (ca. 15 m tall), which provides shade for most of the fragment. However, a pronounced edge effect, in addition to canopy gaps, allows for light penetration in the understory, where climbers occur abundantly. Moreover, trampling by cattle commonly takes place, given that this fragment is not fenced. HF is on a hillside and its canopy reaches ca. 9m tall. CF and EF are located in a dense, mature, dry forest remnant (ca. 10 ha) bordered by pastures, occasionally invaded by cattle. CF is a sub-population deep inside (200 m from the edge) the forest and EF was at the edge of the forest (from the edge to 30 m inwards). For structural analysis we considered CF and EF as distinct sub-populations due to the absence of individuals of *C. echinata* between these two groups and the obvious environmental differences between edge and centre of this forest fragment. For dynamic analysis we considered the four sub-populations together. Canopy plants reached ca. 10 m with emergent ones, like *C. echinata*, reaching heights of 15 m.

Population sampling and data analyses

A 0.1-ha plot (20 m × 50 m) was established in each sub-population site between June and August 1996. The plots were subdivided into forty 5 × 5 m quadrats. Each specimen of *C. echinata* was labelled, mapped and measured for basal diameter (bd) and height (h). Mechanical injuries, such as broken stems, sand burial, resprouting and man-made cuts, were recorded. After one year, all individuals were measured and observed again. Seedlings germinated in November 1997 (3 months after the 1997 re-sampling) were sampled inside ten 1 m × 1 m plots randomly placed in a circle (20 m radius) which had at its centre one reproductive adult, at each of the four sub-population sites. Spatial distribution patterns were determined using Morisita's Standardized Dispersion Index (Krebs 1989).

Biological diameter classes

Basal diameter (bd) classes were defined based on biological characteristics of the plants. Thus, seedling stage 1 (bd ≤ 5 mm) showed the first leaves and a thin, brown stem. Seedling stage 2 (5 mm < bd ≤ 10 mm) had more leaves and a thin stem tending to grey (due to lichen colonization) with small thorns. Sub-saplings (10 mm < bd ≤ 20 mm) and saplings (20 mm < bd ≤ 30 mm) had thorny, woody stems, grey and with old apical meristem scars. Sub-adults (30 mm< bd ≤ 60 mm) were trees that did not flower during the reproductive season of 1997. Small adults (60 mm < bd ≤ 150 mm) were emergent trees that flowered at the hillside fragment. Adults (bd > 150 mm) flowered and often occupied the emergent *stratum*.

The sum of diameters of all individuals in each sub-population was used to obtain the

basal area (m^2). One-way analysis of variance was used to assess differences between population size structures in 1997 of seedlings (bd < 20 mm), saplings (20 mm < bd ≤ 60 mm) and adults (bd > 60 mm). Spojtvoll/Stoline Tukey's tests were used to compare mean values of these categories (Sokal and Rohlf 1995).

Whole-population patterns

A transition matrix model as described by Lefkovitch (1965) and modified by Caswell (1989) was used to analyze *C. echinata* population dynamics. All sampled sub-populations were treated here as a unique population, which was a legitimate approach as demonstrated by molecular biology studies (Cardoso *et al.* 2005). The matrix is of the form: $n_{t+1} = A \times n_t$. where A is a square matrix containing transition probabilities among categories during one time-step and n is a vector containing the number of individuals in each category at time t and $t+1$. This equation assumes that environmental factors are constant in time and the population structure at time $t+1$ is obtained by multiplying the structure at time t with the transition matrix that contains information on population dynamics. By repeated multiplication of the transition matrix with a distribution vector of the abundances of the classes, the population growth rate converges asymptotically to a constant that equals the dominant eigenvalue λ of the matrix (Caswell 1989). Fecundity was calculated assuming a post-reproductive event as $F = s_j x f_j$ (Morris & Doak 2002), where s_j = individual survival in class j, and f_j = number of seedlings divided by number of adults in class j. We arbitrary weights from 0.4 for Small Adults and 0.6 for Adults according to their sizes they can contribute in different ways to species reproduction. As there were no transitions for saplings, sub-adults and small adults to other size classes, minimal artificial transitions of 1% were introduced in the model to maintain an uninterrupted life-cycle.

Results

Sub-population patterns

C. echinata sub-populations showed aggregated distribution patterns that were most evident on forest edges. The centre of the large fragment (CF) and the small fragment (SF), despite contrasting densities (Fig. 1; Table 3), showed Morisita's Standardized Dispersion Indexes of 0.036 and 0.024 respectively, which indicate at a local scale a tendency to a random distribution pattern. However, the more impacted edge sites (edge of the large fragment, EF, and hillside fragment, HF) showed indexes of ca. 0.2 (highly aggregated), probably due to high seedling densities forming small clumps.

The size structure of the sub-populations was based on frequency distribution of individuals per basal diameter (bd) class and ranged from a reversed-J pattern at the edge sites (SF, HF and EF) to a U-pattern in the centre of the larger fragment (CF), where no saplings were found (Fig. 1). Interestingly, the two edge sites subjected to more man-made impact (SF and HF) showed a higher proportional reduction in sapling density than the edge of the less impacted fragment (EF). Similar size structure patterns were found for height (data not shown). Seedlings represented 96.7% (ca. 800/0.1 ha) of the SF sub-population probably due to the reproductive performance of four local adults that produced ca. 9.0 seedlings/m^2 in November 1997 (Table 2). These adults apparently did not differ in basal diameter (bd) from the adults at other sites (Table 3). However, LF and EF had 13 (maximum bd of 350 mm and basal area of 0.09 m^2) and 19 (maximum bd of 382 mm and basal area of 0.11 m^2) adults respectively while SF and HF had only 4 (maximum bd of 780 mm and basal area of 0.40 m^2) and 8 (181 mm and 0.02 m^2 respectively) adults (Fig. 1). Differences between seedling diameter size classes were marked (Table 3) probably because of the contrasting densities. SF, HF and CF saplings showed similar mean bd.

Plants at the more impacted sites (SF and HF) showed several mechanical injuries (Table 1) and SF had the highest proportion of
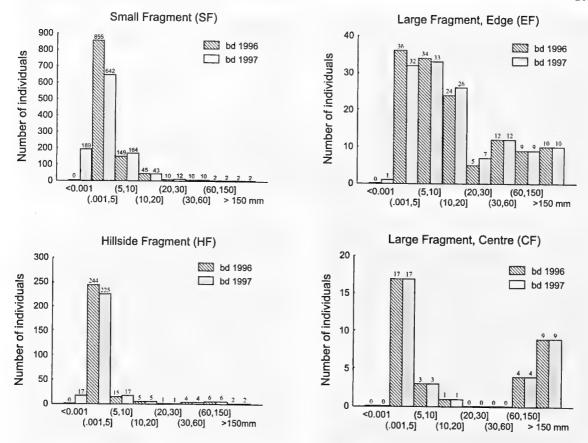
Figure 1 – Frequency distribution of plant basal diameters in sub-populations of *C. echinata* in four distinct forest fragments: Small Fragment (SF), Hillside Fragment (HF), Large Fragment, Edge (EF) and Large Fragment, Centre (CF).

Table 1 – Number of individuals (n), mortality and summary of mechanical injury in sub-populations of *C. echinata* in four distinct forest fragments at Cabo Frio region: Small Fragment (SF), Hillside Fragment Edge (HF), Large Fragment, Edge (EF) and Large Fragment, Centre (CF). * only seedlings died.

Site	n 1996	n 1997	Mortality* (%)96/97	Broken Stems 96/97	Sand burial 96/97	Resprouts 1996	Man-made cuts 96/97
SF	1074	885	17.5	87 (9.8%)	56 (6.3%)	40 (4.5%)	1 (0.1%)
HF	277	260	6.1	6 (2.3%)	2 (0.7%)	0	1 (0.3%)
EF	130	129	0.7	5 (3.8%)	0	6 (4.6%)	3 (2.3%)
CF	34	34	0	2 (5.8%)	0	2 (6.8%)	1

Table 2 – Density of *C. echinata* seedlings germinated in November 1997, after a reproductive event, in four sub-populations at distinct sites at Cabo Frio region.

Site	Means ± SE of seedlings/m²(n=10)	higher density sample[a]
Small Fragment	9.0 ± 2.3	24
Hillside Fragment	0.3 ± 0.1	1
Large Fragment, Edge	0.0 ± 0.0	0
Large Fragment, Centre	0.1 ± 0.1	1

[a]number of individuals in the sample quadrat (1x1m) with higher density

Table 3 – Mean ± SE (n) of basal diameters of *C. echinata* seedlings, saplings and adults in four distinct sub-populations at Cabo Frio region: Small Fragment (SF), Hillside Fragment (HF), Large Fragment, Edge (EF) and Large Fragment, Centre (CF).

Size class	SF	HF	EF	CF	F
Seedling	4.2±0.1 (858) a	3.1±0.1 (246) b	7.88±0.46 (90) c	4.47±0.62 (21) ab	55.82*(p<0.000)
Sapling	30.5±1.9 (23) a	39.8±5.5 (6) a	36.50±2.67 (20) a	—	2.57 (p<0.087)
Adult	270.5±171.0 (4) a	115.9±15.0 (8) a	183.5±20.1 (19) a	223.3±30.5 (13) a	1.59 (p<0.206)

The *F*-test marked values indicate significant difference between means of each group. Along each line means followed by the same letter indicate no significant differences according to Spojtvoll/Stoline Tukey's tests (p < 0.05).

damage; 17.5% of its seedlings died during the study period (1996-1997). Trampling by cattle and sand burial were possibly the main mortality causes in the understory. The sub-populations on large and less impacted fragment sites (CF and EF) apparently showed lower or absent mortality.

Whole-population patterns

The matrix analysis for one-year population dynamics after a reproductive event shows that more than 83% of individuals stay in the same class. Mortality was observed for seedling 1 and 2, sapling and adult (only one) classes. Therefore, only a few transitions to the next class were observed (1–2%), concentrated mostly in small individuals belonging to the first three classes. Regressions to smaller classes were noticed only for seedling 2 (1%) and sub-sapling (3%) classes. A small adult and an adult respectively contribute with approximately 82 and 118 new seedlings for each year. Population growth rate was about $\lambda = 1.0211$, indicating a small tendency to expand (Fig. 2). Mechanical injury patterns also suggested that density-dependent effects were small or absent, while mechanical impacts from anthropogenic sources were more frequent (Table 1).

Discussion

The *Caesalpinia echinata* population studied within fragments of various sizes tends to expand by a rate of 2% after a reproductive event. This is quite surprising given the intensity of human induced fragmentation and overexploitation of local populations since the 1500s. This seems to suggest that small adults and poles were not logged in the past, while large trunks were exported to Europe (Dean 1996). Like other long-lived tropical tree species, individuals stay for a long time in the same class with few transitions (Silvertown *et al.* 1993). Population growth rate is near one corroborating the species slow growth as expected for hardwood trees. Small growth rates were also observed in tropical rain forest tree species (Silvertown *et al.* 1993; Alvarez-Buylla 1994). Surprisingly, during the study period, we noticed one adult death, a very rare event in long-lived tree studies (Primack 1985), but we cannot know if this was due to senility or some local impact.

On the other hand, sub-populations varied in their response to fragment size and impact. Three sub-populations were subjected to considerable edge effect, and had in common a higher proportion of seedlings, as compared to saplings and adults. This was in contrast to the more similar proportion of seedlings and adults shown by the sub-population at the centre of the large fragment, away from direct edge effect. Laurance *et al.* (1998) suggest that edge effects may influence positively some recruitment rates, which in the case of *C. echinata* may be due to the higher light availability of the edge sites. Germination and early growth under cultivation (Aguiar & Barbedo 1996) and ecophysiological performance of adults in field conditions (Geβler *et al.* 2005) are favoured by higher light intensities. As
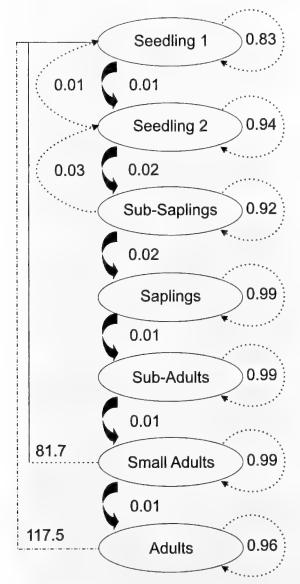
Figure 2 – Life cycle graph and estimated transition rates for the Cabo Frio region whole-population of *Caesalpinia echinata* Lam. (Brazilwood). Dominant eigenvalue $\lambda = 1.0211$ indicating that populations are expanding. Curved block arrows indicate transition to next class. A solid line indicates fecundity (seedlings produced per individual in a year). A small dotted line indicates regression to previous class and large dotted lines indicate stasis in the same class

observed by Rincón & Huante (1993), other *Caesalpinia* species also acclimate to a wide variety of light environments.

The high recruitment rates of *C. echinata* at forest edges may be an indication that success under shade could be related to gap formation. The fact that this emergent, long-lived tree is dominant in these semideciduous forests could be related to higher light availability in the understory during the dry season. These results are in agreement with Cunha & Lima (1992) who suggested that this species is a relict of old seasonal semideciduous forests, which were widespread in the drier periods of the Pleistocene.

However, there seems to be a considerable environmental sieve operating at the transition from seedling to sapling stage. This was particularly evident in the sub-population at CF, where saplings were totally absent, probably due to long periods of little or no seedling recruitment (Fenner 1985), and at the more impacted fragments (SF and HF), where seedling density was very high and the proportional individual loss from one stage to the other was higher, probably due to high man-made impact (see Laurance 2000). Supporting this, when we consider the whole population patterns, only those classes show size regressions (Fig. 1).

The fact that adult proportion in relation to seedling number was lower in the more impacted fragments (SF and HF) suggests that their reproductive value is higher. This is more evident in SF that had the largest adult plant. Larger plants tend to exhibit greater reproductive values (Horvitz & Schemske 1995; Weiner 1988), which implies sub-population differences in fecundity (see Küppers 1994).

In spite of whole population patterns indicating population regeneration and expansion, sub-populations with few fecund adults (*e.g.*, SF) may decline faster if these individuals die (Condit *et al.* 1998). Additionally, large seedling stands, as in SF, may represent an important source of genetic diversity (Sarukhán 1980). In the case studied here, the sub-population with more seedlings (858) and saplings (23) is also the one with fewer adults (4), and was located at the smallest, most impacted fragment. Thus, although this fragment had only 0.2 ha, its conservation seems of utmost importance in this area; if this fragment is excluded, the whole-population potentially declines leading to local species extinction. Furthermore, a genetic study

involving the same set of sub-populations investigated here (Cardoso *et al*. 1998; Cardoso *et al*. 2005) pointed to a considerable within-population genetic diversity in the Cabo Frio region and that the sub-populations studied are actually one genetic population with gene flow between them. Therefore, conservation initiatives for this threatened species, and possibly of the coastal plain forests of Brazil as a whole, should consider the relevance of small-sized fragments.

Acknowledgements

We thank D. S. D. Araujo, A. F. Costa, M. T. Nascimento and one anonymous reviewer for critical reading of the manuscript; several students of the Plant Ecology Laboratory for field assistance; and C. de la Maria and the Instituto Búzios Mata Atlântica/Búzios Bauen Club for providing logistic facilities. The Brazilian Research (CNPq) and Education (CAPES) Councils provided research grants.

References

Alvarez-Buylla, E. R. 1994. Density dependence and patch dynamics in Tropical Rain Forests: Matrix Models and applications to a tree species. The American Naturalist 143: 155-191.

Aguiar, F. F. & Barbedo, C. J. 1996. Efeito de fatores ambientais no crescimento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). RBHO 2: 26-32.

Araujo, D. S. D. 1997. Cabo Frio region, south-eastern Brazil. *In*: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; Herrera-Macbryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. (eds.). Centers of plant diversity: a guide and strategy for their conservation. 3. The Americas. WWF/IUCN, Washington. Pp. 373-375.

Benitez-Malvido, J. 1998. Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a tropical rain forest. Conservation Biology 12: 380-389.

Brasil 1992. Portaria nº: 006/92-N, 15 de janeiro de 1992. Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília-DF.

Bruna, E. M.; Nardy, O.; Strauss, S. Y. & Harrison, S. 2002. Experimental assessment of *Heliconia acuminata* growth in a fragmented Amazonian landscape. Journal of Ecology 90: 639-649.

Cardoso, M. A.; Provan, J.; Powell, W.; Ferreiras, P. C. E. & Oliveira, P. E. 1998. High genetic differentiation among remnant populations of the endangered *Caesalpinia echinata* Lam. (Leguminosae-Caesalpinoideae). Molecular Ecology 7: 601-608.

Cardoso, S. R. S.; Provan, J.; Lira, C. F.; Pereira, L. O. R.; Ferreira, P. C. G. & Cardoso, M. A. 2005. High levels of genetic structuring as a result of population fragmentation in the tropical tree species *Caesalpinia echinata* Lam.. Biodiversity and Conservation 14: 1047-1057.

Caswell, H. 1989. Matrix Population Models: Construction, Analysis, and Interpretation, Sinauer Associates, Sunderland, MA.

Condit, R.; Hubbell, S. P. & Foster, R. B. 1995. Mortality rates of 205 neotropical tree and shrub species and the impact of a severe drought. Ecological Monographs 65: 419-439.

______; Sukumar, R.; Hubbell, S. P. & Foster, R. B. 1998. Predicting population trends from size distributions: a direct test in a tropical tree community. American Naturalist 152: 495-509.

Corrêa, M. P. 1974. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. IBDF, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro.

Cunha, M. W. & Lima, H. C. 1992. Viagem à Terra do Pau-Brasil. Agência Brasileira de Cultura, Rio de Janeiro.

Dean, W. 1996. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Companhia das letras, São Paulo.

Didham, R. K. & Lawton, J. H. 1999. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. Biotropica 31: 17-30.

Ehrlén, J. & van Groenendael, J. 1998. Direct perturbation analysis for better conservation. Conservation Biology 12: 470-474.

FEEMA (Fundação Estadual do Meio Ambiente). 1988. Importância da biota da região de Cabo Frio, Rio de Janeiro.

Fenner, M. 1985. Seed Ecology. Chapman and Hall, London.

Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annual Review of Ecology and Systematics 34: 487-515.

Geβler, A.; Duarte, H. M.; Franco, A. C.; Lüttge, U.; Mattos, E. A.; Nahm, M.; Rodrigues, P. J. F. P.; Scarano, F. R. & Rennenberg, H. 2005. Ecophysiology of selected tree species in different plant communities at the periphery of the Atlantic Forest of SE-Brazil. III. Three legume trees in a semideciduous dry forest. Trees – Structures and Function 19: 523-530.

Hanski, I. & Gilpin, M. 1991. Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain. Biological Journal of the Linnaean Society 42: 3-16.

Harper, K. A.; Macdonald S. E.; Burton, P. J.; Chen, J.; Brosofske, Saunders, S.C.; Euskirchen, E. S.; Roberts, D.; Jaiteh, M. S. &, Esseen, P. 2005. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. Conservation Biology 19: 768-782.

Horvitz, C. C. & Schemske, D. W. 1995. Spatiotemporal variation in demographic transitions of a tropical understory herb: projection matrix analyses. Ecological Monographs 65: 155-192.

Janzen, D. H. 1983. No park is an island: increase in interference from outside as park size decreases. Oikos 41: 402-410.

Krebs, C. J. 1989. Ecological methodology. Harper-Collins Publishers, New York, 654p.

Küppers, M. 1994. Canopy gaps: competitive light interception and economic space filling-a matter of whole-plant allocation. *In*: Caldwell, M. M. & Pearcy, R.W. (eds.). Exploitation of environmental heterogeneity by plants. Academic Press, London. Pp. 111-144.

Laurance, W. F. 2000. Do edge effects occur over large spatial scales? Trends in Ecology and Evolution 15: 134-135.

______; Ferreira, L. V.; Rankin de Merona, J. M.; Laurance, S. G.; Hutchings, R. W. & Lovejoy, T. E. 1998. Effects of fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. Conservation Biology 12: 460-469.

______; Laurance, S. G.; Ferreira, L. V.; Rankin de Merona, J. M.; Gascon, C. & Lovejoy, T. E. 1997. Biomass collapse in Amazonian forest fragments. Science 278: 1117-1118.

______; Lovejoy, T.; Vasconcelos, H. L.; Bruna, E. M.; Didham, R. K.; Stouffer, P.; Gascon, C.; Bierregaard, R.; Laurance, S. & Sampaio, E. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments, a 22-year investigation. Conservation Biology 16(3): 605-618.

______; Nascimento, H. E. M.; Laurance, S. G.; Andrade, A.; Ewers, R. M.; Harms, K. E.; Luizão, R. C. C. & Ribeiro, J. E. 2007. Habitat fragmentation, variable edge effects, and the landscape-divergence hypothesis. PLoS ONE 2(10): e1017. doi:10.1371/journal.pone.0001017

Lefkovitch L. P. 1965. The study of population growth in organisms grouped by stages. Biometrics 21: 1-18.

Lieberman, D.; Lieberman, M.; Peralta, R. & Hartshorn, G. S. 1985. Mortality patterns and stand turnover rates in a wet tropical forest in Costa Rica. Journal of Ecology 73: 915-924.

McCook, L. J. 1994. Understanding ecological community succession: causal models and theories, a review. Vegetatio 110: 115-147.

Mooney, H. A.; Bullock, S. H. & Medina, E. 1995. Introduction. *In*: Bullock, S. H.; Mooney, H. A. & Medina, E. (eds.). Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press, New York. Pp. 1-8.

Morris, W. F. & Doak, D. F. 2002. Quantitative conservation biology: theory and practice of population viability analysis. Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA.

Myers N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Oliveira-Filho, A. T.; Mello, J. M. & Scolforo, J. R. 1997. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in a south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). Plant Ecology 131: 45-66.

Oliveira-Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. Biotropica 32: 793-810.

Primack, R. B.; Ashton, P. S.; Chai, P. & Lee, H. S. 1985. Growth rates and population structure of Moraceae trees in Sarawak, East Malaysia. Ecology 66: 577-588.

Rincón, E. & Huante, P. 1993. Growth responses of tropical deciduous tree seedlings to contrasting light conditions. Trees – Structure and Function 7: 202-207.

Sanchez-Azofeifa, G. A.; Kalacska, M.; Quesada, M.; Calvo-Alvarado, J. C.; Nassar, J. M. & Rodríguez, J. P. 2005. Need for integrated research for a sustainable future in tropical dry forests. Conservation Biology 19: 285-286.

Sarukhán, J. 1980. Demography problems in tropical systems. *In*: Solbrig, O. T. (ed.). Demography and evolution in plant populations. Blackwell, Oxford. Pp. 161-188.

Scarano, F. R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rain forest. Annals of Botany 90: 517-524.

______; Duarte, H. M.; Ribeiro, K. T.; Rodrigues, P. J. F. P.; Barcellos, E. M. B.; Franco, A. C.; Brulfert, J.; Deléens, E. & Lüttge, U. 2001. Four sites with contrasting environmental stress in southeastern Brazil: relations of species, life form diversity, and geographical distribution to ecophysiological parameters. Botanical Journal of Linnaean Society 136: 345-364.

Schemske, D. W.; Husband, B. C.; Ruckelshaus, M. H.; Goodwillie, C.; Parker, I. M. & Bishop, J. G. 1994. Evaluating approaches to the conservation of rare and endangered plants. Ecology 75: 584-606.

Sih, A.; Jonsson, B. G. & Luikart, G. 2000. Habitat loss: ecological, evolutionary and genetic consequences. Trends in Ecology and Evolution 15: 132-134.

Silvertown, J.; Franco, M.; Pisanty, I. & Mendoza, A. 1993. Comparative plant demography – relative importance of life-cycle components to the finite rate of increase in woody and herbaceous perennials. Journal of Ecology 81: 465-476.

Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3rd ed. Freeman, New York.

Weiner, J. 1988. Variation in performance of individuals in plant populations. *In*: Davy A. J.; Hutchings M. J. & Watkinson A. R. Plant population ecology. Blackwell, Oxford. Pp. 59-81.

Williams-Linera, G. 1990. Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. Journal of Ecology 78: 356-373.

Plant morpho-physiological variation under distinct environmental extremes in restinga vegetation

Fabio Rubio Scarano[1,2], Cláudia Franca Barros[2], Roberta Kuan Tchuen Loh[1], Eduardo Arcoverde de Mattos[1], Tânia Wendt[3]

Abstract

(Plant morpho-physiological variation under distinct environmental extremes in restinga vegetation) This paper is a synthesis of over ten years of research on inter- and intra-population variation in morpho-physiology of six plant species at the Jacarepiá restinga: the shrubs *Alchornea triplinervia*, *Andira legalis*, *Clusia fluminensis* and *Myrsine parvifolia*, the bromeliad *Aechmea maasii* (formerly identified as *Aechmea bromeliifolia*, now recognized as a species only found in Central Brazil) and the geophyte palm *Allagoptera arenaria*. Individual shape, stature and growth, leaf anatomy, photoinhibition, and carbon, nitrogen and water use were the main parameters studied. The isolated study of intra-specific variation in one or a few of the above-mentioned traits often does not allow a distinction between acclimation and stress symptoms. Thus, we used an approach that integrated morphology, anatomy, physiology and also population parameters. Variation in morphological, anatomical and physiological traits was found for the majority of these species, and often indicated great acclimation capacity to distinct environmental extremes. This acclimation capacity may be partly responsible for the broad colonization success of extreme habitats in restingas, by species often originating in mesic forest environments. This phenomenon is an additional element to be accounted for as an important component of the high biodiversity of the Atlantic forest complex. Finally, we discuss implications for biodiversity conservation of intra-specific variation at the population level.

Key words: acclimation, clonal growth, intraspecific variation, leaf anatomy, photoinhibition, restinga.

Resumo

(Variação morfo-fisiológica em plantas sob distintos extremos ambientais em vegetação de restinga) Este trabalho é uma síntese das informações obtidas em mais de dez anos de pesquisas sobre variação morfo-fisiológica entre populações e dentre indivíduos de uma mesma população para seis espécies da restinga de Jacarepiá: os arbustos *Alchornea triplinervia*, *Andira legalis*, *Clusia fluminensis* e *Myrsine parvifolia*, a bromélia *Aechmea maasii* (anteriormente identificada como *Aechmea bromeliifolia*, que agora é como são denominadas plantas ocorrentes no Brasil central) e a palmeira geófita *Allagoptera arenaria*. Forma, porte e crescimento de indivíduos, anatomia foliar, fotoinibição da fotossíntese e uso de carbono, nitrogênio e água foram os principais parâmetros estudados. Com freqüência, a análise isolada da variação de um desses parâmetros não permite distinguir aclimatação de sintoma de injúria. Logo, os estudos aqui revisados apresentam uma abordagem que integra os diferentes parâmetros auto-ecológicos mencionados, assim como estes a parâmetros populacionais. Variação em caracteres morfológicos, anatômicos e fisiológicos foi detectada para a maioria destas espécies e, em geral, apontou para uma grande capacidade de aclimatação das mesmas a distintas circunstâncias ambientais. Tal capacidade de ajuste deve ter sido essencial para que várias destas espécies, na maioria oriundas de ambientes florestais, pudessem vir a colonizar um ambiente extremo como as restingas. Esta mesma capacidade é um elemento a mais a ser contabilizado como componente da grande biodiversidade existente no complexo vegetacional atlântico. Por fim, discutimos as implicações para conservação da biodiversidade da variação intra-específica encontrada ao nível populacional.

Palavras-chave: aclimatação, anatomia foliar, crescimento clonal, fotoinibição, restinga, variação intra-específica.

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.

[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, IB, Depto. Ecologia, C.P. 68020, 21941-970, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. fscarano@biologia.ufrj.br

[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

[3]Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, IB, Depto. Botânica, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Introduction

Coastal habitats are subjected to a myriad of environmental factors that are often limiting to the survival of many plant species, such as salinity, desiccation, oligotrophy, burial, flooding, high temperature and solar radiation, and large daily thermal amplitude (Crawford 2008). These factors vary in intensity and frequency in time and space, which results in the formation of a habitat mosaic. Thus, each of these habitats has a flora that is largely determined by the combination of locally predominant abiotic features. Brazilian restingas, i.e. vegetation mosaics that grow on sandy coastal plains of Quaternary origin, display, side by side, distinct environmental extremes that harbour plant communities ranging from terrestrial to aquatic, and from reptant herbs to forests. Paradoxically, this combination of limiting factors has not prevented the establishment and fixation of high species richness and a diversity of life forms in the Brazilian sandy coastal plains (*e.g.*, Pereira & Araujo 2000). Structural complexity and biological diversity may, in some cases, be comparable to tropical rainforests (*e.g.*, Pimentel *et al*. 2007).

Marine regression and transgression movements have gradually shaped the restingas of southeast Brazil over the past 100,000 years (Martin *et al*. 1993), and these sandy coastal plains are currently covered by vegetation where species also found in the adjacent rainforest predominate (Araujo 2000). Thus, as predicted by Hubbell's neutral theory (Hubbell 2001), the high richness of the regional species pool (*i.e.*, the Atlantic rainforest) must have determined the large number of potential immigrants, which over long periods of time since the Pleistocene, possibly increased the chances of colonization of the sandy marine deposits. It remains puzzling nevertheless that many plant species originating in a mesic forest environment have become successfully established in these geologically younger coastal areas. Moreover, despite the marked environmental differences between restinga and rainforest, there are still very few cases of endemism in the restinga flora, which means that speciation processes in the restinga environment have not taken place in a significant proportion. In order to understand why this is so, clearly a combination of ecological and evolutionary studies would be needed.

Our group has focused mostly on ecological studies within a niche perspective that provided evidence showing that, for a restinga vegetation type common in the state of Rio de Janeiro (SE-Brazil), facilitation processes could partly explain local plant diversity (Scarano 2002, 2009; Dias & Scarano 2007). Facilitation in this vegetation type consists of a process whereby a few key species create vegetation islands that offer regeneration niches similar to those found in forests, which in turn attenuate environmental filters imposed by these coastal habitats. However, these facilitation studies took place in one among many restinga vegetation types, and are therefore insufficient to explain diversity in the restingas alone. Another possible line of investigation was forwarded by Scarano (2002), who speculated that rainforest - originated colonists of the restingas should consist of a pool of highly environmentally plastic species. Recent studies on ecological fitting in plant communities by species with phenotypically flexible genotypes (Agosta & Klemens 2008) point to the potential relevance of pursuing such a line of study to provide a deeper understanding of colonization and diversity of restinga vegetation. Along with plant genotypic vs. phenotypic plasticity, data on dispersal processes and breeding barriers, largely unavailable to date, shall prove necessary to enhance knowledge on plant biogeography of the restingas.

This paper reviews evidence *potentially* related to phenotypic flexibility of six plant species that occur in the restinga of the Jacarepiá State Ecological Reserve, Saquarema municipality, Rio de Janeiro state, southeast Brazil. The word *potentially* is

highlighted because the data reviewed refer to morpho-physiological variation at the population (intra- or inter-) level in the field, whereas phenotypic plasticity is an *individual* property rather than a *population* property, i.e. it is the capacity of a given *individual* to adjust its morpho-anatomy or physiology according to the situation in which it finds itself (Pigliucci 2001). Thus, it remains to be seen whether or not the variation found at the population level for our study species results from phenotypic plasticity at the individual level. The fact that some of the classic studies on 'phenotypic plasticity' have been performed on populations, families or higher taxonomic groups (see discussion in Fuller 2003) suggests that the variation found in the plants examined here shall provide a solid background for future plasticity studies. Nevertheless, and perhaps more importantly, we will focus less on the uncertainty concerning the evolutionary triggers of the intra-specific variation found or the epistemological problems surrounding the concept of phenotypic plasticity and more on the possible implications of such variation for conservation of restinga flora and in particular, our study site.

Variation and Phenotype

Before we discuss the case studies of morpho-physiological variation at the Jacarepiá restinga, it is important to define the scope of two concepts widely used in this paper, i.e. *variation* and *phenotype*. Variation is used here in the sense of *phenotypic variation* and regards morpho-physiological differences detected between individuals of a given population or between individuals of distinct populations of a given species. Thus, while both situations are intra-specific, the former is within-population while the latter is between-populations. Short-term responses to natural selection depend on within-population variation (Schlichting & Pigliucci 1998). It is also important to highlight that, for a given species, a broad between-population phenotypic variation does not necessarily mean that large phenotypic variation should also be found within each population separately.

The *phenotype*, according to Schlichting & Pigliucci (1998), results from the interaction of three components: (*i*) phenotypic plasticity (genetically-mediated responses to environmental variation); (*ii*) epigenetics (set of processes that propagate phenotypic traits throughout development; such processes derive from indirect effects of genetic activity and of non-genetic phenomena such as hormonal activity); and (*iii*) allometry (the way by which various internal and external responses are coordinated to produce a coherent whole). Thus, each morphotype of the species studied is the result of a smaller or larger contribution of each of these three components.

Study Site and Species

The Jacarepiá State Ecological Reserve has an area of 12.5 km^2. This reserve is an integral part of the Massambaba Environmental Protection Area, with some 600 species of vascular plants distributed in 118 families along, at least, ten distinct restinga vegetation types (Araujo *et al.* 2009). Table 1 shows a comparison of climatic and vegetation features of Jacarepiá with other restingas mentioned in this paper. Table 2 lists the six species that were studied in Jacarepiá in regard to morpho-physiological variation and survival strategies. The choice of these species was related to the fact that they belonged to distinct life-forms (herbs, shrubs, trees) or represented distinct modes of photosynthesis (C_3, CAM). As is often the case for restinga species, all species studied are also common to forest habitats or other restingas.

Among the woody plants studied, *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. is found in seasonally flooded forests (*várzeas*) in the Amazon, gallery forests of Central Brazil, montane and lowland Atlantic rainforest, and swamp forests within rainforest lowlands or in the coastal restingas, spreading to Rio Grande do Sul state in southern Brazil (Rôças *et al.* 1997). *Myrsine parvifolia* A. DC. also has a broad

Table 1 – Main characteristics of the study sites and denotations used throughout the text. Open restingas have a patchy structure and 'cover' indicates the percentage of terrain covered by vegetation. The wet restinga is closer to the sea and the dune forest further inland.

Location	Habitats	Rainfall (mm/year)	Water table	Vegetation structure: Cover (%)	Vegetation structure: Height (m)	Denotation	References
Massambaba Environmental Protection Area (22°56'S, 42°13'W)	Open restinga	800	High (0.9–1.2 m), partly saline	30	3–4	Dry restinga	Scarano *et al.* (2001; 2005a); Duarte *et al.* (2005)
Restinga de Jurubatiba National Park (22°23S, 41°45W)	Open restinga	1164	Low (2–3 m)	50	5–6	Intermediate restinga	Duarte *et al.* (2005); Scarano *et al.* (2005a)
Jacarepiá State Ecological Reserve (22°47S, 42°20W)	Open restinga	1000	High (0.5–1.0 m)	70	2–3	Wet restinga	Cirne & Scarano (2001); Scarano *et al.* (2001; 2005a); Duarte *et al.* (2005)
	Restinga forest		Low (2–6 m)	100	15–20	Restinga forest	

Table 2 – Study species at Jacarepiá and traits measured as regards intra-specific variation: leaf and whole-plant morphology, leaf anatomy (structure –S and ultrastructure – U), plant physiology (chlorophyll *a* fluorescence –fluor.; stable isotopes: carbon –C and nitrogen-N), clonal growth and respective references.

Species	Morphology: Plant	Morphology: Leaf	Leaf anatomy: S	Leaf anatomy: U	Leaf physiology: C	Leaf physiology: N	Leaf physiology: Fluor.	Clonal growth	References
Aechmea maasii Gouda & W. Till (Bromeliaceae)	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	Scarano *et al.* (2002)
Alchornea triplinervia (Spreng) Müll. Arg. (Euphorbiaceae)	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	Barros (1998); Rôças *et al.* (1997, 2001)
Allagoptera arenaria (Gomes) Kuntze (Arecaceae)	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	Scarano *et al.* (2001)
Andira legalis (Vell.) Toledo (Fabaceae)	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	Cirne & Scarano (2001); Cirne *et al.* (2003); Scarano *et al.* (2001); Geβler *et al.* (2005); Pereira *et al.* (2009)
Clusia fluminensis Planch & Triana (Clusiaceae)	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	Scarano *et al.* (2001, 2005a)
Myrsine parvifolia A. DC. (Myrsinaceae)	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	Scarano *et al.* (2001, 2005a)

geographic range throughout the neotropics, where it occurs in various habitat types. *Andira legalis* (Vell.) Toledo is restricted to coastal vegetation from southeast to northeast Brazil (Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia and Ceará states), in both forest and open habitat types. *Clusia fluminensis* is restricted to southeast Brazil, where it is found in forests, in open restingas and on rocky outcrops (Scarano *et al.* 2001). Finally, two plants that belong to the herb layer are covered by the studies revised here: *Aechmea maasii* is geographically restricted to restingas and coastal forests in southeast Brazil, from northern Rio de Janeiro to Espírito Santo (Faria 2006); and *Allagoptera arenaria* is a strictly coastal palm occurring in restingas and on sandy soils up to 100 m altitude in the states of Bahia, Espírito Santo and Rio de Janeiro (Morais 1996).

Phenotypic Variation: Restinga Species

Shape and size

Shape and size variations within and between populations are possibly the easiest to observe. At Jacarepiá, the woody plants *Alchornea triplinervia* and *Andira legalis*, and the tank bromeliad *Aechmea maasii* were studied in this respect. Four distinct populations of *Alchornea triplinervia* in three different plant communities (montane forest, swamp forest and open, flooded restinga) within the Atlantic forest complex of Rio de Janeiro state were compared and ranged from treelets 3–5 m tall with small (5–10 cm long), green-yellowish leaves, in sun-exposed, flooded conditions at Jacarepiá, to 15–20 m tall trees, with large (20–25 cm long), dark-green leaves in the montane forest (Rôças *et al.* 1997, 2001). *Andira legalis* is a striking example of within-population variation. In a restinga forest in Jacarepiá, under shaded conditions, *Andira* plants are trees reaching 5–6 m in height, however, on an adjacent spit of sandy soil, fully-exposed, they are shrubs reaching a maximum height of 1.5 m (Cirne & Scarano 2001). In another restinga (Restinga de Jurubatiba National Park), some 200 km north, *Andira* shrubs reach up to 2.9 m tall (unpublished data).

There are many reports of morpho-physiological variation within and between bromeliad species (e.g., Martin 1994; Zotz *et al.* 2004; Barbará *et al.* 2007) and *Aechmea maasii* is no exception. It displays both within- and between-population variation in size and shape for four distinct populations at Jacarepiá, mostly in regard to rosette height and ground cover. In the two forest habitats (a swamp forest and a dry forest) rosettes were greener and larger in height and ground cover than in the two open habitats (marsh and open restinga; Scarano *et al.* 2002). This variation implies that sun-plants avoid direct incidence of sunlight on most of the leaf area and simultaneously store larger quantities of rain water in the central tank. Shade-plants, with a broader rosette canopy area, have a greater chance of acquiring sun radiation in the forest environment by reducing leaf overlap.

Clonal growth

Clonal growth is the capacity some plant species have of growing horizontally while vegetatively producing modular units, called *ramets*, which are genetically similar and potentially independent from the mother-plant. The resulting growth pattern (organ from which the ramet originated, number of branches, ramet density, distance between ramets, *etc.*) frequently reflects plant foraging strategy for resource capture (Macek & Lepš 2003). Ramets remain connected physically and functionally to the mother-plant for at least part of their life-cycle and, once established, they may form new units. For these plants, the period of integration with the mother-plant is related to a higher capacity to exploit, store and rapidly mobilize limited resources, which often confers significant advantages to the occupation of heterogeneous or stressful habitats. When ramet separation takes place, this process is known as asexual reproduction, where the new individual is genetically identical to the mother-plant (see review in Hutchings & Kroon 1994).

Many restinga species have clonal growth and asexual reproduction, which has often been related to persistence (Araujo & Peixoto 1977), colonization after disturbance (Cirne & Scarano 2001) and population growth of plants where sexual reproduction is irregular (Sampaio *et al.* 2005). At Jacarepiá, ramet (*i.e.*, tank-forming rosettes) distribution of *Aechmea maasii* was related to light regime (Scarano *et al.* 2002). Two sun-exposed populations (maximum values of photon flux density – PFD – reach up to 2500 mmol m^{-2} s^{-1} in the summer) formed island-shaped colonies of various sizes, well separated from one another. Two shade populations (PFD = 5–100 mmol m^{-2} s^{-1}), on the other hand, showed ramet confluence to an extent that these bromeliads often covered the soil entirely. Light quality strongly affects morphology and foraging behaviour of clonal plants: light environments favour a greater number of branches, which results in intensive foraging, whereas shade favours linear expansion of ramets and extensive foraging (Kroon & Hutchings 1995).

While in *Aechmea maasii* clonal growth variation might have maximised the efficiency of resource capture in different habitats, for the legume shrub *Andira legalis* this same feature has not only favoured persistence but was also related to rapid demographic growth after disturbance. In one of the four habitats where *Aechmea maasii* was also found at Jacarepiá (sun-exposed, nonflooded), a population of c. 90 individuals of *Andira legalis*, within 0.3 ha, increased three-fold after a manmade fire (Cirne & Scarano 2001; Cirne *et al.* 2003). Although fire is an extreme alien type of disturbance in restingas, both *Andira legalis* and *Aechmea maasii* were considerably resistant. Moreover, the former had rapid, prolific resprouting after fire. Plants with different numbers of connected, resprouted ramets were equivalent in average size to new ramets two years after the fire (Cirne & Scarano 2001). This pattern revealed that mechanisms of individual regulation and physiological integration between ramets were present. This is related to a reduction or total absence of competition between ramets, unlike the common pattern of intraspecific competition reported for the seed-originated offspring of many plant species (Pennings & Callaway 2000).

Kruger *et al.* (1997) explained that between areas with distinct light regimes there is often a trade-off between resource allocation for seed production and apical growth *vs.* ramet production and horizontal growth via maintenance and protection of a bud bank. In the case of *Andira legalis*, indeed, forest individuals are erect trees and there was no evidence of ramet profusion in a single plant, as opposed to the contiguous sun-exposed habitat. This capacity to allocate resources differentially under distinct environmental regimes is expected to confer advantages in regard to foraging efficiency for limiting resources.

The relevance of clonal growth plasticity to maintenance and expansion of populations of *Aechmea maasii* and *Andira legalis* is further highlighted by the fact that in 10 years of observation no plant recruitment from seeds has been observed although annual fruit production was observed in the former and supra-annual production in the latter.

Leaf anatomy

Comparative leaf anatomy studies were carried out in (1) *Aechmea maasii* (Scarano *et al.* 2002), for four populations under distinct environmental regimes (different combinations of light and flooding regimes), all of which were inside our study site; (2) *Alchornea triplinervia* (Rôças *et al.* 2001), for five distinct populations along gradients of altitude, light regime and flooding, including two locations in our study site; and (3) *Andira legalis* (Pereira *et al.* 2009), along a forest-open restinga gradient in our study site. For all three species, between-population variation in leaf anatomy was large.

Two shaded populations of *Aechmea maasii* plants did not differ from each other,

irrespective of flooding regime, and had lower stomatal density at leaf base and mid-section when compared to sun-exposed plants. Sun-exposed/flooded plants showed the highest values of width and number of cell layers in the chlorophyll parenchyma and stomatal density, both at leaf base and mid-section. Sun-exposed/unflooded plants showed the lowest values for this parameter. Interestingly, the latter population also showed the lowest values of width and number of cell layers of water parenchyma, which suggests stress and malfunction (see Tood *et al.* 1974) since light acclimation is related to an increase in mesophyll width (chlorophyll + water parenchyma; *e.g.*, Chazdon & Kaufmann 1993). Since the sun-exposed/flooded population had greater mesophyll width, it is likely that stress in the sun-exposed/nonflooded population might have been due to a combination of sun exposure and drought.

Alchornea triplinervia was found in two distinct habitats at the study site, semi-exposed/ flooded and exposed/nonflooded. Leaf anatomy was compared for these two cases, as well as for plants sampled elsewhere in shaded, nonflooded hillside forest and in a swamp forest (Rôças *et al.* 2001). Plants from the two populations at the study site differed from each other in terms of quantitative leaf-anatomy parameters, most likely related to differences in light regime, but showed marked qualitative differences when compared to forest plants. Study site plants had anticlinally elongated cells in the bottom layer of the spongy parenchyma, which resulted in the formation of a palisade layer by the abaxial epidermis thus constituting an isobilateral mesophyll. Plants from the forest populations had a dorsiventral mesophyll. Leaves that develop under high light incidence are indeed known to be thicker and to present well-developed palisade cells (*e.g.*, Brooks *et al.* 1996). Moreover, the columnar shape of these cells facilitates light penetration in the spongy parenchyma (Vogelmann & Martin 1993). Epidermal cells were also studied in more detail for these populations so as to assess phenotypic variation at the ultrastructural level (Barros 1998). These cells perform important functions related to transpiration restriction, to protection against excessive radiation and to the direction of light incidence to photosynthetic tissue. Sun-exposed plants had wider outer epidermal cell walls, particularly in the wall regions impregnated with cutin (cuticule and cuticular strata), while the wall regions richer in polysaccharides did not differ significantly. These results suggest greater restriction for transpiration in the sun-plants (*e.g.*, Riederer & Schreiber 2001). The outer periclinal epidermal cell walls of sun-exposed plants were flat and the epicuticular wax was granular, whereas outer epidermal cell-walls of shade plants were convex and the epicuticular wax was smooth with no ornamentation. Increased light intensity is related to the occurrence of flat outer periclinal epidermal cell walls and to various forms of epicuticular wax, which confer to the epidermis important reflexive traits that prevent chloroplast photo-oxidation (Juniper & Jeffree 1983). Convex cells are related mainly to light convergence towards the chlorophyll tissue, particularly in shade plants that need to use the diffuse light of the forest understorey (Vogelmann & Martin 1993).

Leaf anatomy variation in *Andira legalis* was examined at a very small spatial scale (0.5 ha) by comparing plants of two distinct but adjacent light environments: dense forest (shaded) and contiguous palm scrub (sun-exposed) (Pereira *et al.* 2009). Anatomical features (leaf and mesophyll thickness, thickness of the outer periclinal cell wall, thickness of the adaxial and abaxial epidermis and vascular bundle transverse section area, and also common epidermal cells, and stomata density), except for trichome density, and morphological parameters (leaf specific mass and succulence) were significantly higher for sun-exposed plants. Less expected, however, was the marked qualitative difference between exposed and shaded plants: in the former the mesophyll had unilateral symmetry (*i.e.*, the

entire mesophyll occupied by photosynthetic tissue), whereas in the latter there was a dorsiventral symmetry (*i.e.*, partly palisade and partly spongy parenchyma).

Photoinhibition of photosynthesis

The modern techniques available for *in situ* measurements of photosynthesis and photoinhibition by portable high-precision equipment (see review in Schreiber *et al.* 1995) have allowed rapid quantitative and qualitative advances in ecophysiological knowledge about plants in the restingas and other vegetation types adjacent to the Atlantic rainforest (see review in Scarano *et al.* 2005a). At our study site, a number of studies have been conducted on plant chlorophyll *a* fluorescence, which is ultimately indicative of plant vigour since it allows assessment of parameters such as photoinhibition and electron transport rate (for review see Demmig-Adams & Adams 2006). Five of the six species (*Alchornea triplinervia* was the sole exception) reviewed in this paper were studied as regards chlorophyll fluorescence parameters: (1) variation between distinct populations at distinct habitats within our study site was assessed for *Aechmea maasii* (Scarano *et al.* 2002) and *Andira legalis* (Scarano *et al.* 2001; Geβler *et al.* 2005); (2) variation between distinct populations at different study sites (Jacarepiá vs. other restingas) was examined for *Allagoptera arenaria*, *Clusia fluminensis* and *Myrsine parvifolia* and also for *Andira legalis* (Scarano *et al.* 2001, 2005b).

The values of potencial quantum efficiency of photosystem II (measured as the rate of variable to maximal fluorescence, *i.e.* F_v/F_m), in the case of *Aechmea maasii*, were in harmony with the leaf anatomy results described above, *i.e.* the sun-exposed/nonflooded population showed symptoms of stress as indicated by *Fv/Fm* values always below optimal (0.83, *i.e.* 83% of efficiency, according to Björkman & Demmig 1987). After a marked midday depression (c. 0.6), the rest of the day and night showed no recovery to optimal values until the early morning hours of the following day (c. 0.7), which is an indication of chronic photoinhibition in this population. The sun-exposed population, which was flooded, performed better than the nonflooded plants although values were also below optimal (next morning values: c. 0.75). Osmond (1994) calls this reversibility in photoinhibition status 'dynamic photoinhibition', which he defines as a protective mechanism of the plant photosynthetic apparatus. The two shaded populations showed no decrease in *Fv/Fm* throughout the day and maintained high photochemical efficiency. Thus, although this species is a CAM plant (crassulacean acid metabolism, see next section), *i.e.*, plants that are frequently associated with extreme conditions of excess light and water restriction where photoinhibition is often low (Griffiths *et al.* 1989), it was photoinhibited for most of the day in the dry, sun-exposed conditions of Jacarepiá. Therefore, along with many other species of the Bromelioideae subfamily, *Aechmea maasii* can be classified as a shade-adapted CAM plant.

In the case of *Andira legalis*, at Jacarepiá, forest plants, as expected, showed *Fv/Fm* values closer to optimal than sun-exposed plants that were chronically photoinhibited since they showed values lower than optimal throughout the day (Geβler *et al.* 2005). Interestingly, in other restingas where *Andira legalis* is subjected to drier conditions (less rainfall; see Table 1) values were higher and plants displayed a more dynamic and reversible photoinhibition. *Allagoptera arenaria* and *Myrsine parvifolia* showed an opposite trend of more readily reversible photoinhibition in Jacarepiá than in two other study sites with drier conditions (Scarano *et al.* 2001), which, in the case of the latter, was later confirmed by another gradient study (Duarte *et al.* 2005).

Clusia fluminensis consistently showed lower intrinsic and instantaneous photosynthetic capácity in dry restinga and in a semideciduous

dry forest at Búzios municipality, when compared with wet restinga (Scarano *et al.* 2005b). This was partly correlated with soluble carbohydrate content in the leaves which was lowest in dry forest, intermediate in dry restinga and highest in wet restinga. Significantly higher photoinhibition was found also in dry restinga as compared to the other two sites, confirming previous results (Scarano *et al.* 2001). Rainfall and moisture regime could therefore be a strong limiting factor for the photosynthetic behaviour of this species. Arraial do Cabo municipality, where the dry restinga is located, is the driest part of Rio de Janeiro state (Araujo 1997) and is also the northern limit of the distribution of *C. fluminensis*.

Water-, carbon- and nitrogen-use

Carbon and nitrogen isotope analyses were carried out on leaves of *Allagoptera arenaria*, *Andira legalis*, *Clusia fluminensis* and *Myrsine parvifolia*, whereas *Aechmea maasii* was analysed only for carbon isotopes. Carbon isotope ratios ($\delta^{13}C$) of these species indicated that *Clusia fluminensis* and *Aechmea maasii* are obligate CAM, while the others are typical C_3 plants. While *C. fluminensis* values were very similar to another population at Arraial do Cabo municipality, some 100 km northwards, *Aechmea maasii* values varied up to 1 ‰ between neighbouring populations at Jacarepiá.

Carbon isotope discrimination ($\Delta^{13}C$) and the ratio between internal and atmospheric partial CO_2 concentration (c_i/c_a) remained similar between Jacarepiá and Arraial do Cabo plants for *Andira legalis* and *Myrsine parvifolia*. These two parameters are correlated to the ratio between CO_2 assimilation and mean stomatal opening during a leaf's lifetime in C_3 plants and, thus, in given situations they can be used as indicators of water-use efficiency (WUE; see Broadmeadow *et al.* 1992). Therefore, the different rainfall regime between the two sites did not imply differences in WUE. These results found by Scarano *et al.* (2001) are in harmony with similar studies conducted by Schulze *et al.* (1991; 1996; 1998) along rainfall gradients in Namibia, Patagonia and Australia. In the latter study these authors propose that the maintenance of similar WUE for individuals of a given taxonomic group along a rainfall gradient might have been due to a possible pattern of species or ecotype substitution that maintained equivalent assimilation under water and nutrient deficit in more arid zones. Indeed, Scarano *et al.* (2001) found that *Myrsine parvifolia* (Jacarepiá: $\Delta^{13}C$ = 20.25‰, 1000 mm rainfall; Arraial do Cabo: 19.76‰, 800 mm), *Myrsine gardneriana* (Itatiaia, high altitude *campos*: 20.03‰, 2200 mm) and *Myrsine* sp (Búzios, dry forest: 20.67‰, 800 mm) showed similar $\Delta^{13}C$ values along a rainfall gradient. The CAM tree, *Clusia fluminensis*, also showed similar $\Delta^{13}C$ between wet and dry restinga, unlike *Allagoptera arenaria* that showed values 2‰ higher in the wet than in the dry restinga.

Nitrogen isotope ratios ($\delta^{15}N$) reflect different ecological processes to which a given individual or species have been submitted in a given ecosystem. Högberg (1997) showed that fire consumes the soil surface layer, which implies in nitrogen harvest by plants at deeper soil horizons. As a result, in such cases plants show an increase in $\delta^{15}N$. Indeed, *Clusia fluminensis*, *Andira legalis* and *Myrsine parvifolia* at Jacarepiá, which were subjected to various fire events over the past decade (Cirne & Scarano 2001), showed $d^{15}N$ values that were on average c. 1–1.5 ‰ more positive than conspecifics at other restingas unaffected by fire. In the case of the deep rooted palm, *Allagoptera arenaria*, $\delta^{15}N$ values were c. 3 ‰ more positive at the wet restinga of Jacarepiá than in the dry restingas of Arraial do Cabo (Scarano *et al.* 2001). Finally, our studies have also shown that *Andira legalis* nodulate and fix nitrogen in open restinga habitats, and that this is not found in neighbouring restinga forests, suggesting great plasticity also in this respect (Scarano *et al.* 2001; Geβler *et al.* 2005).

Acclimation or Stress Symptom?

Some of the above examples suggest that not all intra-specific morpho-physiological variation is an expression of acclimation and that it might also result from stress in particular habitats. The integration of morphological, anatomical, physiological, and population studies, as in the case of *Aechmea maasii*, allows a more precise assessment of the acclimation value of a given morph at a given environmental circumstance (see also Strauss-Debenedetti & Berlyn 1994). However, although comparative studies of native populations, such as those reviewed here, have been essential to enhance knowledge of phenotypic plasticity (Fuller 2003), they are clearly insufficient to allow a precise assessment of the adaptive value of phenotypic variation. Field studies, as those described here, must rely on laboratory experiments combined with genetic studies to allow further progress in strengthening their explanatory power of processes that operate at an evolutionary scale (Hansen *et al.* 2003; Winn 2004; Valladares *et al.* 2007).

For instance, the fact that some of the morpho-physiologically variable study species have clonal growth may, at first glance, suggest that plants with low genetic variation exploit distinct environmental conditions via phenotypic plasticity (*e.g.*, Jain 1979). Alternatively, wherever genetic variation would be available, one might expect that adaptation should be attained by polymorphism, with distinct genotypes exploiting different environments. Nevertheless, Schlichting & Pigliucci (1998) showed that phenotypic plasticity and genetic variation were not necessarily distinct and mutually exclusive alternatives, since phenotypic plasticity is also genetically regulated. This means that plasticity itself can be the target of natural selection, which would result in the maintenance of a variety of possible phenotypic outcomes as opposed to single morphotypes in the case of canalized (non plastic) characters. Moreover, Eriksson (1993) had also listed a range of existing mechanisms that maintain high genetic diversity in local populations of clonal plants.

Another important point raised by Schlichting & Pigliucci (1998) is that phenotypic variation and phenotypic plasticity have often been studied in regard to specific traits (*e.g.*, plant height, leaf width, photosynthetic rate), although separately they do not necessarily explain plant fitness, as in some of the examples seen here (see also Lüttge & Scarano 2007). If fitness itself is the trait under scrutiny, it is therefore not sufficient to examine various morpho-physiological traits but, instead, their integration, *i.e.* how they correlate and interact with each other (Pigliucci & Preston 2004; Hulme 2008). For the restinga plants studied in regard to morpho-physiological variations, we are not aware of the phenotypic integration of the various traits examined and therefore we know neither the spectrum of reaction norms (*i.e.*, the set of phenotypes that can be produced by a given genotype exposed to distinct environmental conditions) that confer adaptation to these plants nor the genetic variation that promotes such responses. Genetic studies of restinga plants at the population or individual level are still in their infancy (*e.g.*, Salgueiro *et al.* 2004; Martins *et al.* 2007) and shall be necessary to understand the role of genotypic variation vs. phenotypic plasticity in the process of adaptation from a rainforest habitat at their origin to open, coastal, oligotrophic conditions of the restinga (see also Pertoldi *et al.* 2007).

Implications for Conservation

The genetic basis that grants distinct phenotypic expressions under different environmental conditions consists of a great richness which is as unknown as it is unexplored by science in Brazil. We have often proposed (Scarano 2002, 2009) that this might be a key feature of many Atlantic forest plants that is largely overlooked, and the broad phenotypic variation described for the study

species here is further evidence in this direction. Conservation often targets rare and/ or endemic species, due to the extinction threat they are often but not always exposed to (Mace & Kershaw 1997). On the other hand, common species with broad distribution ranges, as some of the plants reviewed, are supposedly not as easily threatened by extinction. However, local populations of the latter might be locally extinct (McKinney 1997) turning genetic information less available (Harrison 1991) and negatively affecting ecological processes (Scarano 2009).

Phenotypic plasticity, one of the possible evolutionary components underlying the intra-specific variation discussed in this paper, is being increasingly recognized as an individual process that might have great ecological consequences at community and ecosystem level (Miner *et al.* 2005). Moreover, this potential to vary and adapt shall be particularly relevant in a climate-change scenario. We hope that this is a further argument to help restrain the increasing pressure on restinga vegetation, particularly at Jacarepiá.

Acknowledgements

We thank D.S.D. Araujo and C.F.C. Sá for introducing us to this beautiful vegetation and for providing guidance and logistic support at the earlier steps of the series of studies reviewed here; G. Ganade for critical reading of an earlier version of the manuscript; Fundação O Boticário, PRONEX/ FINEP, PROBRAL (CAPES-DAAD), and Volkswagen Foundation for providing financial support to various studies reviewed here; CNPq, CAPES, FAPERJ, Fundação Botânica Margaret Mee and Petrobras for research grants; and in particular to all those who took part in field studies or in the papers published regarding Jacarepiá Reserve: E.F. Amado, S.M.B. Barreto, P. Cirne, H.M. Duarte, T. Fontoura, A.C. Franco, A. Geβler, H.R.P. Lima, L.S. López, U. Lüttge, A. Mantovani, D.C. Pereira, P. Peres-Neto, F. Reinert, H. Rennenberg, K.T. Ribeiro, G. Rôças, and H.L.T. Zaluar.

References

Agosta, S. J. & Klemens, J. A. 2008. Ecological fitting by phenotypically flexible genotypes: implications for species associations, community assembly and evolution. Ecology Letters 11: 1123-1134.

Araujo, D. S. D. 1997. Cabo Frio region, south-eastern Brazil. *In*: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; Herrera-Macbryde, O.; Villa-Lobos, J. & Hamilton, A. C. (eds.). Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation 3. The Americas. WWF/IUCN, Washington. Pp. 373-375.

Araujo, D. S. D. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro. D.Sc. Thesis. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 169p.

Araujo, D. S. D. & Peixoto, A. L. 1977. Renovação da comunidade vegetal de restinga após uma queimada. Trabalhos do XXVI Congresso Nacional de Botânica. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp.1-17.

Araujo, D. S. D.; Sá, C. F. C.; Fontella-Pereira, J.; Garcia, D. S.; Ferreira, M. V.; Paixão, R. J.; Schneider, S. M. & Fonseca-Kruel, V. S. 2009 Área de Proteção Ambiental de Massambaba, Rio de Janeiro: caracterização fitofisionômica e florística. Rodriguésia 60(1): 67-96.

Barbará, T.; Martinelli, G.; Fay, M. F.; Mayo, S. J. & Lexer, C. 2007. Population differentiation and species cohesion in two closely related plants adapted to neotropical high-altitude "inselbergs", *Alcantarea imperialis* and *Alcantarea geniculata* (Bromeliaceae). Molecular Ecology 16: 1981-1992.

Barros, C. F. 1998. Estudo da epiderme foliar de espécies tropicais. D.Sc. Thesis. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 176p.

Björkman, O. & Demmig, B. 1987. Photon yield of O2-evolution and chlorophyll fluorescence characteristics at 77K

among vascular plants of diverse origins. Planta 170: 489-504.

Broadmeadow, M. S. J.; Griffiths, H.; Maxwell, C. & Borland A. 1992. The carbon isotope ratio of plant organic material reflects temporal and spatial variations in CO_2 within tropical forest formation in Trinidad. Oecologia 89: 435-441.

Brooks, J. R.; Sprugel, D. G. & Hinckley, T. M. 1996. The effects of light acclimation during and after foliage expansion on photosynthesis of *Abies amabilis* foliage within the canopy. Oecologia 107: 21-32.

Chazdon, R. L. & Kaufmann, S. 1993. Plasticity of leaf anatomy of two rain forest shrubs in relation to photosynthetic light acclimation. Functional Ecology 7: 385-394.

Cirne, P. & Scarano, F. R. 2001. Resprouting and growth dynamics after fire of the clonal shrub *Andira legalis* (Leguminosae) in a sandy coastal plain in southeastern Brazil. Journal of Ecology 89: 351-357.

Cirne, P.; Zaluar, H. L. T. & Scarano, F. R. 2003. Plant diversity, interspecific associations and postfire resprouting on a sandy spit in a Brazilian coastal plain. Ecotropica 9: 33-38.

Crawford, R. M. M. 2008. Plants at the margin: ecological limits and climate change. Cambridge University Press, Cambridge, 478p.

Demmig-Adams, B. & Adams, W. W. 2006. Photoprotection in an ecological context: the remarkable complexity of thermal energy dissipation. New Phytologist 172: 11-21.

Duarte, H. M.; Geβler, A.; Scarano, F. R.; Franco, A. C.; Mattos, E. A.; Nahm, M.; Rennenberg, H.; Rodrigues, P. J. F. P.; Zaluar, H. L. T. & Lüttge, U. 2005. Ecophysiology of six selected shrub species in different plant communities at the periphery of the Atlantic Forest of SE-Brazil. Flora 200: 456-476.

Eriksson, O. 1993. Dynamics of genets in clonal plants. Trends in Ecology and Evolution 9: 313-316.

Faria, A. P. G. 2006. Revisão taxonômica e filogenia de *Aechmea* Ruiz & Pav. Subg. *Macrochordion* (de Vriese) Baker, Bromelioideae-Bromeliaceae. D.Sc. Thesis. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 199p.

Fuller, T. 2003. The integrative biology of phenotypic plasticity. Biology and Philosophy 18: 381-389.

Geβler, A.; Duarte, H. M.; Franco, A. C.; Lüttge, U.; Mattos, E. A.; Nahm, M.; Scarano, F. R.; Zaluar, H. L. T. & Rennenberg, H. 2005. Ecophysiology of selected tree species in different plant communities at the periphery of the Atlantic Forest of SE–Brazil. II. Spatial and ontogenetic dynamics in deciduous *Andira legalis*. Trees Structure and Function 19: 510-522.

Griffiths, H.; Ong, B. L.; Avadhani, P. N. & Goh, C. J. 1989. Recycling of respiratory CO_2 during crassulacean acid metabolism: alleviation of photoinhibition in *Pyrrosia piloselloides*. Planta 179: 115-122.

Hansen, T. F.; Pélabon, C.; Ambruster, W. S. & Carlson, M. L. 2003. Evolvability and genetic constraint in *Dalechampia blossoms*: components of variance and measures of evolvability. Journal of Evolutionary Biology 16: 754-766.

Harrison, S. 1991. Local extinction in a metapopulation context: an empirical evaluation. Biological Journal of the Linnean Society 42: 73-88.

Högberg, P. 1997. ^{15}N natural abundance in soil-plant systems. New Phytologist 137: 179-203.

Hubbell, S. P. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton University Press, Princeton, 375p.

Hulme, P. E. 2008. Phenotypic plasticity and plant invasions: is it all Jack? Functional Ecology 22: 3-7.

Hutchings, M. J. & Kroon, H. 1994. Foraging in plants: the role of morphological plasticity in resource acquisition. Advances in Ecological Research 25: 159-238.

Jain, S. K. 1979. Adaptive strategies: polymorphism, plasticity and homeostasis. *In*: Solbrig, O. T.; Jain, S.; Johnson, G. B.

& Raven P. H. (eds.). Topics in Plant Population Biology. Columbia University Press, New York. Pp. 160-187.

Juniper, B. E. & Jeffree, C. E. 1983. Plant Surfaces. Edward Arnold, London. 93p.

Kroon, H. & Hutchings, M. J. 1995. Morphological plasticity in clonal plants: the foraging concepts reconsidered. Journal of Ecology 83: 143-152.

Kruger, L. M.; Midgley, J. J. & Cowling, R. M. 1997. Resprouters *vs* reseeders in South African forests trees; a model based on forest canopy height. Functional Ecology 11: 101-105.

Lüttge, U. & Scarano, F. R. 2007. Synecological comparisons sustained by ecophysiological fingerprinting of intrinsic photosynthetic capacity of plants as assessed by measurements of light response curves. Revista Brasileira de Botânica 30: 355-364.

Mace, G. M. & Kershaw, M. 1997. Extinction risk and rarity on an ecological timescale. *In*: Kunin, W. E. & Gaston, K. J. (eds.). The biology of rarity: causes and consequences of rare-common differences. Chapman & Hall, London. Pp. 130-149.

Macek, P. & Lepš, J. 2003. The effect of environmental heterogeneity on clonal behaviour of *Prunella vulgaris* L. Plant Ecology 168: 31-43.

Martin, C. E. 1994. Physiological ecology of the Bromeliaceae. Botanical Review 60: 1-82.

Martin, L.; Suguio, K. & Flexor, J. M. 1993. As flutuações do nível do mar durante o quaternário superior e a evolução ecológica de deltas brasileiros. Boletim do Instituto de Geografia da USP 15: 1-186.

Martins, R. L.; Wendt, T.; Margis, R. & Scarano, F. R. 2007. Reproductive biology. *In*: Lüttge, U. (ed.). *Clusia* - a woody neotropical genus of remarkable plasticity and diversity. Springer, Heidelberg. Pp. 73-94.

McKinney, M. L. 1997. How do rare species avoid extinction? A paleontological view. *In*: Kunin, W. E & Gaston, K. J. (eds.). The biology of rarity: causes and consequences of rare-common differences. Chapman & Hall, London. Pp. 110-129.

Miner, B. G.; Sultan, S. E.; Morgan, S. G.; Padilla, D. K. & Relyea, R. A. 2005. Ecological consequences of phenotypic plasticity. Trends in Ecology and Evolution 20: 685-692.

Morais, M. 1996. *Allagoptera* (Palmae). Flora Neotropica Monographs 73: 1-34.

Osmond, C. B. 1994. What is photoinhibition? Some insights from comparisons of shade and sun plants. *In*: Baker, N. R. & Bowyer, J. R. (eds.). Photoinhibition of photosynthesis - from molecular mechanisms to the field. Bios Scientific, Oxford. Pp. 1-24.

Pereira, D. C.; Barros, C. F. & Scarano, F. R. 2009. *In situ* variation in leaf anatomy and morphology of *Andira legalis* (Leguminosae) in two neighbouring but contrasting light environments in a Brazilian sandy coastal plain. Acta Botanica Brasilica 23: 267-273.

Pereira, O. J. & Araujo, D. S. D. 2000. Análise florística das restingas dos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. *In*: Esteves, F. A. & Lacerda, L. D. (eds.). Ecologia de restingas e lagoas costeiras. NUPEM-UFRJ, Rio de Janeiro. Pp. 25-63.

Pertoldi, C.; Bijlsma, R. & Loeschcke, V. 2007. Conservation genetics in a globally changing environment: present problems, paradoxes and future challenges. Biodiversity and Conservation 16: 4147-4163.

Pigliucci, M. 2001. Phenotypic plasticity: beyond nature and nurture. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 328p.

Pigliucci, M. & Preston, K. 2004. Phenotypic integration: studying the ecology and evolution of complex phenotypes. Oxford University Press, New York, 443p.

Pimentel, M. C. P.; Barros, M. J.; Cirne, P.; Mattos, E. A.; Oliveira, R. C.; Pereira, M. C.; Scarano, F. R.; Zaluar, H. L. T. & Araujo, D. S. D. 2007. Spatial variation in the structure and floristic composition of "restinga" vegetation of southeastern Brazil. Revista Brasileira de Botânica 30: 543-551.

Riederer, M & Schreiber, L. 2001. Protecting against water loss: analysis of the barrier properties of plant cuticles. Journal of Experimental Botany 52: 2023-2032.

Rôças, G.; Barros, C. F. & Scarano, F. R. 1997. Leaf anatomy plasticity of *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae) under distinct light regimes in a Brazilian montane Atlantic rain forest. Trees Structure and Function 11: 469-473.

Rôças, G.; Barros, C. F. & Scarano, F. R. 2001. Leaf anatomical variation in *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. (Euphorbiaceae) under different light and soil-water regimes. Botanical Journal of the Linnean Society 136: 231-238.

Salgueiro, F.; Felix, D.; Caldas, J. F.; Margis-Pinheiro, M. & Margis, R.. 2004. Even population differentiation for maternal and biparental gene markers in *Eugenia uniflora*, a widely distributed species from de Brazilian coastal Atlantic rain forest. Diversity and Distributions 10: 201-210.

Sampaio, M. C.; Picó, F. X. & Scarano, F. R. 2005. Ramet demography of a nurse bromeliad in Brazilian restingas. American Journal of Botany 92: 674-681.

Scarano, F. R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic rain forest. Annals of Botany 90: 517-524.

Scarano, F. R. 2006. Plant community structure and function in a swamp forest within the Atlantic rain forest complex: a synthesis. Rodriguésia 57: 491-502.

Scarano, F. R. 2009. Plant communities at the periphery of the Atlantic rain forest: rare-species bias and its risks for conservation. Biological Conservation 142: 1201-1208.

Scarano, F. R.; Duarte, H. M.; Ribeiro, K. T.; Rodrigues, P. J. F. P.; Barcellos, E. M. B.; Franco, A. C.; Brulfert, J.; Deléens, E. & Lüttge, U. 2001. Four sites with contrasting environmental stress in southeastern Brazil: relations of species, life form diversity, and geographical distribution to ecophysiological parameters. Botanical Journal of the Linnean Society 136: 345-364.

Scarano, F. R.; Duarte, H. M.; Rôças, G.; Barreto, S. M. B.; Amado, E. F.; Reinert, F.; Wendt, T.; Mantovani, A.; Pugialli, H. R. L. & Barros, C. F. 2002. Acclimation or stress symptom? An integrated study of intraspecific variation in the clonal plant *Aechmea bromeliifolia*, a widespread CAM tank-bromeliad. Botanical Journal of the Linnean Society 140: 391-401.

Scarano, F. R.; Duarte, H. M.; Franco, A. C.; Geβler, A.; Mattos, E. A.; Nahm, M.; Rennenberg, H.; Zaluar, H. L. T. & Lüttge, U. 2005a. Ecophysiology of selected tree species in different plant communities at the periphery of the Atlantic Forest of SE – Brazil. I. Behaviour of three different species of *Clusia* in an array of plant communities. Trees Structure and Function 19: 497-509.

Scarano, F. R.; Duarte, H. M.; Franco, A. C.; Geβler, A.; Mattos, E. A. de, Rennenberg, H. & Lüttge, U. 2005b. Physiological synecology of tree species in relation to geographic distribution and ecophysiological parameters at the Atlantic forest periphery in Brazil: an overview. Trees Structure and Function 19: 493-496.

Schlichting, C. D. & Pigliucci, M. 1998. Phenotypic evolution: a reaction norm perspective. Sinauer Associates, Sunderland.

Schreiber, U.; Bilger, W. & Neubauer, C. 1995. Chlorophyll fluorescence as a nonintrusive indicator for rapid assessment of in vivo photosynthesis. *In*: Schulze, E.-D. & Caldwell, M. M. (eds.). Ecophysiology of photosynthesis. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 49-70.

Schulze, E.-D.; Gebauer, G.; Ziegler, H. & Lange, O. L. 1991. Estimates of nitrogen fixation by trees on an aridity gradient in Namibia. Oecologia 88: 451-455.

Schulze, E.-D.; Mooney, H. A.; Sala, O. E.; Jobbagy, E.; Buchmann, N.; Bauer, G.; Canadell, J.; Jackson, R. B.; Loreti, J.; Oesterheld, M. & Ehleringer, J. R. 1996.

Water availability, rooting depth, and vegetation zones along an aridity gradient in Patagonia. Oecologia 108: 503-512.

Schulze, E.-D.; Williams, R. J.; Farquhar, G. D.; Schulze, W.; Langridge, J.; Miller, J. M. & Walker, B. H. 1998. Carbon and nitrogen isotope discrimination and nitrogen nutrition of trees along a rainfall gradient in northern Australia. Australian Journal of Plant Physiology 25: 413-425.

Strauss-Debenedetti, S. & Berlyn, G. P. 1994. Leaf anatomical responses to light in five tropical Moraceae of different successional status. American Journal of Botany 81: 1582-1591.

Tood, G. W.; Richardson, P. E. & Sengupa, S. P. 1974. Leaf and stem anatomical anomalies in a drought-susceptible species, *Impatiens balsamina*, under conditions of drought stress. Botanical Gazette 135: 121-126.

Valladares, F.; Gianoli, E. & Gomez, J. M. 2007. Ecological limits to plant phenotypic plasticity. New Phytologist 176: 749-763.

Vogelmann, T. C. & Martin, G. 1993. The functional significance of palisade tissue: penetration of directional versus diffuse light. Plant Cell & Environment 16: 65-72.

Winn, A. A. 2004. Natural selection, evolvability and bias due to environmental covariance in the field in an annual plant. Journal of Evolutionary Biology 17: 1073-1083.

Zotz, G.; Enslin, A.; Hartung, W. & Ziegler H. 2004. Physiological and anatomical changes during the early ontogeny of the heteroblastic bromeliad, *Vriesea sanguinolenta*, do not concur with the morphological change from atmospheric to tank form. Plant Cell & Environment 27: 1341.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Escopo

A Rodriguésia é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que publica artigos e notas científicas, em Português, Espanhol ou Inglês em todas as áreas da Biologia Vegetal, bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Encaminhamento dos manuscritos

Os manuscritos devem ser enviados em 3 vias impressas e em CD-ROM à:
Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22460-030
Brasil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

Os artigos devem ter no máximo 30 páginas digitadas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Todos os artigos serão submetidos a 2 consultores *ad hoc*. Aos autores será solicitado, quando necessário, modificações de forma a adequar o trabalho às sugestões dos revisores e editores. Artigos que não estiverem nas normas descritas serão devolvidos.

Serão enviadas aos autores as provas de página, que deverão ser devolvidas ao Corpo Editorial em no máximo 5 dias úteis a partir da data do recebimento. Os trabalhos, após a publicação, ficarão disponíveis em formato digital (PDF, AdobeAcrobat) no *site* do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (http://rodriguesia.jbrj.gov.br).

Formato dos manuscritos

Os autores devem utilizar o editor do texto *Microsoft Word*, versão 6.0 ou superior, fonte Times New Roman, corpo 12, em espaço duplo.

O manuscrito deve ser formatado em tamanho A4, com margens de 2,5 cm e alinhamento justificado, exceto nos casos indicados abaixo, e impresso em apenas um lado do papel. Todas as páginas, exceto a do título, devem ser numeradas, consecutivamente, no canto superior direito. Letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acordo com a respectiva língua do manuscrito. Não serão considerados manuscritos escritos inteiramente em maiúsculas.

Palavras em latim devem estar em itálico, bem como os nomes científicos genéricos e infragenéricos. Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subseqüentemente, exceto onde referência a outros gêneros cause confusão. Os nomes dos autores de táxons devem ser citados segundo Brummitt & Powell (1992), na obra "Authors of Plant Names".

Primeira página – deve incluir o título, autores, instituições, apoio financeiro, autor e endereço para correspondência e título abreviado. O título deverá ser conciso e objetivo, expressando a idéia geral do conteúdo do trabalho. Deve ser escrito em negrito com letras maiúsculas utilizadas apenas onde as letras e as palavras devam ser publicadas em maiúsculas.

Segunda página – deve conter Resumo (incluindo título), Abstract (incluindo título em inglês) e palavras-chave (até 5, em português ou espanhol e inglês). Resumos e abstracts devem conter até 200 palavras cada. O Corpo Editorial pode redigir o Resumo a partir da tradução do Abstract em trabalhos de autores não fluentes em português.

Texto – Iniciar em nova página de acordo com seqüência apresentada a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas. Estes itens podem ser omitidos em trabalhos sobre a descrição de novos táxons, mudanças nomenclaturais ou similares. O item Resultados pode ser agrupado com Discussão quando mais adequado. Os títulos (Introdução, Material e Métodos etc.) e subtítulos deverão ser em negrito. Enumere as figuras e tabelas em arábico de acordo com a seqüência em que as mesmas aparecem no texto. As citações de referências no texto devem seguir os seguintes exemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para três ou mais autores ou (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996).

Referência a dados ainda não publicados ou trabalhos submetidos deve ser citada conforme o exemplo: (R.C. Vieira, dados não publicados). Cite resumos de trabalhos apresentados em Congressos, Encontros e Simpósios se estritamente necessário.

O material examinado nos trabalhos taxonômicos deve ser citado obedecendo a seguinte ordem: local e data de coleta, fl., fr., bot. (para as fases fenológicas), nome e número do coletor (utilizando *et al.* quando houver mais de dois) e sigla(s) do(s) herbário(s) entre parêntesis, segundo o *Index Herbariorum*. Quando não houver número de coletor, o número de registro do espécime, juntamente com a sigla do herbário,deverá ser citado. Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser citados por extenso, em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados.

Exemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., *R. C. Vieira et al. 10987* (MBM, RB, SP).

Para números decimais, use vírgula nos artigos em Português e Espanhol (exemplo: 10,5 m) e ponto em artigos em Inglês (exemplo: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um espaço (exceto em porcentagens, graus, minutos e segundos).

Use abreviações para unidades métricas do Systeme Internacional d´Unités (SI) e símbolos químicos amplamente aceitos. Demais abreviações podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de seu significado por extenso na primeira menção.

Referências Bibliográficas – Todas as referências citadas no texto devem estar listadas neste item. As referências bibliográficas devem ser relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, com apenas a primeira letra em caixa alta, seguido de todos os demais autores. Quando houver repetição do(s) mesmo(s) autor(es), o nome do mesmo deverá ser substituído por um travessão; quando o mesmo autor publicar vários trabalhos num mesmo ano, deverão ser acrescentadas letras alfabéticas após a data. Os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

Exemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

_____. 1930. Liliaceae. *In*: Engler, H. G. A. & Plantl, K. A. E. Die Naturlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. Leipzig (Wilhelm Engelmann). 15: 227-386.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

Cite teses e dissertações se estritamente necessário, isto é, quando as informações requeridas para o bom entendimento do texto ainda não foram publicadas em artigos científicos.

Tabelas - devem ser apresentadas em preto e branco, no formato Word for Windows. No texto as tabelas devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

"Apenas algumas espécies apresentam indumento (Tab. 1)..."

"Os resultados das análises fitoquímicas são apresentados na Tabela 2..."

Figuras - não devem ser inseridas no arquivo de texto. Submeter originais em preto e branco e três cópias de alta resolução para fotos e ilustrações, que também podem ser enviadas em formato eletrônico, com alta resolução, desde que estejam em formato TIF ou compatível com *CorelDraw*, versão 11 ou inferior. Ilustrações de baixa qualidade resultarão na devolução do manuscrito. No caso do envio das cópias impressas a numeração das figuras, bem como textos nelas inseridos, devem ser assinalados com *Letraset* ou similar em papel transparente (tipo manteiga), colado na parte superior da prancha, de maneira a sobrepor o papel transparente à prancha, permitindo que os detalhes apareçam nos locais desejados pelo autor. Os gráficos devem ser em preto e branco, possuir bom contraste e estar gravados em arquivos separados em disquete (formato TIF ou outro compatível com *CorelDraw 10*). As pranchas devem possuir no máximo 15 cm larg. x 22 cm comp. (também serão aceitas figuras que caibam em uma coluna, ou seja, 7,2 cm larg.x 22 cm comp.). As figuras que excederem mais de duas vezes estas medidas serão recusadas. As imagens digitalizadas devem ter pelo menos 600 dpi de resolução.

No texto as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

"Evidencia-se pela análise das Figuras 25 e 26...."

"Lindman (Fig. 3) destacou as seguintes características para as espécies..."

Após feitas as correções sugeridas pelos assessores e aceito para a publicação, o autor deve enviar a versão final do manuscrito em duas vias impressas e em uma eletrônica.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Generalidades

Rodriguésia es una publicación trimestral del Instituto de Investigaciones del Jardín Botánico de Río de Janeiro, la cual publica artículos y notas científicas, en Portugués, Español y Inglés en todas las áreas de Biología Vegetal, asi como en Historia de la Botánica y actividades ligadas a Jardines Botánicos.

Preparación del manuscrito

Los manuscritos deben ser enviados en tres copias impresas y en CD-ROM a la:
Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22460-030 - Brasil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

Los artículos pueden tener una extensión máxima de 30 páginas (sin contar cuadros y figuras), los que se extiendan más de 30 páginas podrán ser publicados después de ser evaluados por el Consejo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Comité Científico.

Todos los artículos serán examinados por dos consultores *ad hoc*. A los autores será solicitado, cuando sea necesario, modificaciones para adecuar el manuscrito para adecuarlo a las sugerencias de los revisores y editores. Artículos que no sigan las normas descritas serán devueltos.

Serán enviados a los autores las pruebas de página, las cuales deberán ser devueltas al Consejo Editorial en un plazo máximo de cinco días a partir de la fecha de recibimiento. Después de publicados los artículos estarán disponibles en formato digital (PDF, AdobeAcrobat) en el *site* del Instituto de Investigaciones del Jardín Botánico de Río de Janeiro (http://rodriguesia.jbrj.gov.br).

Preparación de los manuscritos

Los autores deben utilizar el editor de texto *Microsoft Word* 6.0 o superior, letra Times New Roman 12 puntos y doble espacio.

El manuscrito debe estar formateado en hojas tamaño A4, impresas por un solo lado, con márgenes 2,5 cm en todos los lados de la página y el texto alineado a la izquierda y a la derecha, excepto en los casos indicados abajo. Todas las páginas, excepto el título, deben ser numeradas, consecutivamente, en la esquina superior derecha. Las letras mayúsculas deben ser utilizadas apenas en palabras que exijan iniciales mayúsculas, de acuerdo con el respectivo idioma usado en el manuscrito. No serán considerados manuscritos escritos completamente con letras mayúsculas.

Palabras en latín, nombres científicos genéricos e infra-genéricos deben estar escritas en letra itálica. Utilizar nombres científicos completos (género, especie y autor) solo la primera vez que sean mencionados, abreviando el nombre genérico en las próximas veces, excepto cuando los otros nombres genéricos sean iguales. Los nombres de autores de los taxones deben ser citados siguiendo Brummitt & Powell (1992) en la obra "Authors of Plant Names".

Primera página - debe incluir el título, autores, afiliación profesional, financiamiento, autor y dirección para correspondencia, así como título abreviado. El título deberá ser conciso y objetivo, expresando la idea general del contenido del artículo; además, debe ser escrito en negrita con letras mayúsculas utilizadas apenas donde las letras y las palabras deban ser publicadas en mayúsculas.

Segunda página - debe tener un Resumen (incluyendo título), Abstract (incluyendo título en ingles) y palabras clave (hasta cinco, en portugués o español e inglés). Resúmenes y "abstracts" llevan hasta 200 palabras cada uno. El Consejo Editorial puede traducir el "abstract", para hacer el Resumen en trabajos de autores que no tienen fluencia en portugués.

Texto – iniciar en una nueva página de acuerdo con secuencia presentada a seguir: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Referencias Bibliográficas. Estas secciones pueden ser omitidas en trabajos relacionados con la descripción de nuevos taxones, cambios nomenclaturales o similares. La sección Resultados puede ser agrupada con Discusión cuando se considere pertinente. Las secciones (Introducción, Material y Métodos etc.) y subtítulos deberán ser escritas en negritas. Las figuras y las tablas se deben numerar en arábigo de acuerdo con la secuencia en que las mismas aparezcan en el texto. Las citaciones de referencias en el texto deben seguir los ejemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para tres o mas autores o (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996).

Las referencias a datos todavía no publicados o trabajos sometidos a publicación deben ser citados conforme al ejemplo: (R.C. Vieira, com. pers. o R.C. Vieira obs. pers.). Cite resúmenes de trabajos presentados en Congresos, Encuentros y Simposios cuando sea estrictamente necesario.

El material examinado en los trabajos taxonómicos debe ser citado obedeciendo el siguiente orden: lugar y fecha de colección, fl., fr., bot. (para las fases fenológicas), nombre y número del colector (utilizando *et al.* cuando existan más de dos) y sigla(s) de lo(s) herbario(s) entre paréntesis, siguiendo el *Index Herbariorum*. Cuando no exista número de colector, el número de registro del espécimen, juntamente con la sigla del herbario, deberá ser citado. Los nombres de los países y de los estados o provincias deberán ser citados por extenso, en letras mayúsculas y en orden alfabética, seguidos de los respectivos materiales estudiados.
Ejemplo:
BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. y fr., *R. C. Vieira et al. 10987* (MBM, RB, SP).

Para números decimales, use coma en los artículos en Portugués y Español (ejemplo: 10,5 m) y punto en artículos en Ingles (ejemplo: 10.5 m). Separe las unidades de los valores por un espacio (excepto en porcentajes, grados, minutos y segundos).

Use abreviaciones para unidades métricas del Systeme Internacional d'Unités (SI) y símbolos químicos ampliamente aceptados. Las otras abreviaciones pueden ser utilizadas, debiendo ser precedidas de su significado por extenso en la primera mención.

Referencias Bibliográficas - Todas las referencias citadas en el texto deben ser listadas en esta sección. Las referencias bibliográficas deben ser ordenadas en orden alfabético por apellido del primer autor, solo la primera letra debe estar en caja alta, seguido de todos los demás autores. Cuando exista repetición del(los) mismo(s) autor(es), el nombre del mismo deberá ser substituido por una raya; cuando el mismo autor tenga varios trabajos en un mismo año, deberán ser colocadas letras alfabéticas después de la fecha. Los títulos de revistas no deben ser abreviados.
Ejemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

_____. 1930. Liliaceae. *In*: Engler, H. G A. & Plantl, K. A. E. Die Naturlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. Leipzig (Wilhelm Engelmann). 15: 227-386.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

Cite tesis y disertaciones si es estrictamente necesario, o cuando las informaciones requeridas para un mejor entendimiento del texto todavía no fueron publicadas en artículos científicos.

Tablas - deben ser presentadas en blanco y negro, en el formato Word para Windows. En el texto las tablas deben estar siempre citadas de acuerdo con los ejemplos abajo:

"Apenas algunas especies presentan indumento (Tab. 1)..."

"Los resultados de los análisis fitoquímicos son presentados en la Tabla 2..."

Figuras - no deben ser inseridas en el archivo de texto. Someter originales en blanco y negro tres copias de alta resolución para fotos y ilustraciones, que también puedan ser enviadas en formato electrónico, con alta resolución, desde que sean en formato JPG o compatible con *CorelDraw* versión 11 o inferior. Ilustraciones de baja calidad causaran la devolución del manuscrito. En el caso de envío de las copias impresas la numeración de las figuras, así como, textos en ellas inseridos, deben ser marcados con *Letraset* o similar en papel transparente (tipo mantequilla), pegado en la parte superior de la figura, de manera que al colocar el papel transparente sobre la figura permitiran que los detalles aparezcan en los lugares deseados por el autor. Los gráficos deben ser en blanco y negro, con excelente contraste y gravados en archivos separados en disquete (formato JPG o otro compatible con *CorelDraw 10.*). Las figuras se publican con un de máximo 15 cm de ancho x 22 cm de largo, también serán aceptas figuras del ancho de una columna - 7,2 cm. Las figuras que excedan más de dos veces estas medidas serán devueltas. Es necesario que las figuras digitalizadas tengan al menos 600 dpi de resolución.

En el texto las figuras deben ser siempre citadas de acuerdo con los ejemplos de abajo:

"Evidencia para el análisis de las Figuras 25 y 26...."

"Lindman (Fig. 3) destacó las siguientes características para las especies..."

Después de hacer las correcciones sugeridas por los asesores y siendo aceptado el artículo para publicación, el autor debe enviar la versión final del manuscrito en dos copias impresas y en una copia electrónica. Identifique el disquete con nombre y número del manuscrito.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Scope

Rodriguésia, issued four times a year by the Botanical Garden of Rio de Janeiro Research Institute (Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro), publishes scientific articles and short notes in all areas of Plant Biology, as well as History of Botany and activities linked to Botanic Gardens. Articles are published in Portuguese, Spanish or English.

Submission of manuscripts

Manuscripts are to be submitted with 3 printed copies and CD-ROM to:
Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22460-030
Brazil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

The maximum recommended length of the articles is 30 pages, but larger submissions may be published after evaluation by the Editorial Board. The articles are considered by the Editorial Board of the periodical, and sent to 2 referees *ad hoc*. The authors may be asked, when deemed necessary, to modify or adapt the submission according to the suggestions of the referees and the editors.

Once the article is accepted, it will be type-set and the authors will receive proofs to review and send back in 5 working days from receipt. Following their publication, the articles will be available digitally (PDF, AdobeAcrobat) at the site of the Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (http://rodriguesia.jbrj.gov.br).

Guidelines

Manuscripts must be presented in *Microsoft Word* software (vs 6.0 ou more recent), with Times New Roman font size 12, double spaced. Page format must be size A4, margins 2,5 cm, justified (except in the cases explained below), printed on one side only. All pages, except the title page, must be numbered in the top right corner. Capital letters to be used only for initials, according to the language.

Latin words must be in italics (incl. genera and all other categories below generic level), and the scientific names have to be complete (genus, species and author) when they first appear in the text, and afterwards the genus can be abbreviated and the authority of the name suppressed, unless for some reason it may be cause for confusion. Names of authors to be cited according to Brummitt & Powell (1992), "Authors of Plant Names".

First page – must include title, authors, addresses, financial support, main author and contact address and abbreviated title. The title must be short and objective, expressing the general idea of the contents of the article. It must appear in bold with capital letters where relevant.

Second page – must contain a Portuguese summary (including title), Abstract (including title in English) and key-words (up to 5, in Portuguese or Spanish and in English). Summaries and abstracts must contain up to 200 words each. The Editorail Board may translate the Abstract into a Portuguese summary if the authors are not Portuguese speakers.

Text – starting on a new page, according to the following sequence: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements and References. Some of these items may be omitted in articles describing new *taxa* or presenting nomenclatural changes etc. In some cases, the Results and Discussion can be merged. Titles (Introduction, Material and Methods etc.) and subtitles must be in **bold** type. Number figures and tables in 1-10 etc., according with the sequence these occupy within the text. References within the text should be in the following forms: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) for three or more authors or (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996). Unpublished data should appear as: (R. C. Vieira, unpublished). Conference, Symposia and Meetings abstracts should only be cited if strictly necessary.

For Taxonomic Botany articles, the examined material ought to be cited following this order: locality and date of collection, phenology (fl., fr., bud), name and number of collector (using *et al.* when more than two collectors were present) and acronym of the herbaria between brackets, according to *Index Herbariorum*. When the collector's number is not available, the herbarium record number should be cited preceded by the Herbarium's acronym. Names of countries and states/provinces should be cited in full, in capital letters and in alphabetic order, followed by the material studied, for instance:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., *R. C. Vieira et al. 10987* (MBM, RB, SP).

Decimal numbers should be separated by comma in articles in Portuguese and Spanish (e.g.: 10,5 m), full stop in English (e.g.: 10.5 m). Numbers should be separated by space from the unit abbreviation, except in percentages, degrees, minutes and seconds.

Metric units should be abbreviated according to the Système Internacional d'Unités (SI), and chemical symbols are allowed. Other abbreviations can be used as long as they are explained in full when they appear for the first time

References – All references cited in the text must be listed within this section in alphabetic order by the surname of the first author, only the first letter of surnames in upper case, and all other authors must be cited. When there are several works by the same author, the surname is substituted by a long dash; when the same author publishes more than one work in the same year, these should be differentiated by lower case letters suffixing the year of publication. Titles of papers and journals should be in full and not abbreviated.

Examples:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

______. 1930. Liliaceae. *In*: Engler, H. G. A. & Plantl, K. A. E. Die Naturlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. Leipzig (Wilhelm Engelmann). 15: 227-386.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

MSc and PhD thesis should be cited only when strictly necessary, if the information is as yet unpublished in the form of scientific articles.

Tables – should be presented in black and white, in the same software cited above. In the text, tables should be cited following in the examples below:

"Only a few species present hairs (Tab. 1)..."

"Results to the phytochemical analysis are presented in Table 2..."

Figures (must not be included in the file with text) - submit originals in black and white high good quality copies for photos and illustrations, or in electronic form with high resolution in format TIF 600 dpi, or compatible with *CorelDraw* vs. 11. Scripts submitted with low resolution or poor quality illustrations will be returned to the authors. In case of printed copies, the numbering and text of the figures should be made on an overlapping sheet of transparent paper stuck to the top edge of the plates, and not on the original drawing itself. Graphs should also be black and white, with good contrast, and in separate files on disk (format TIF 600 dpi, or compatible with *CorelDraw 10*). Plates should be a maximum of 15 cm wide x 22 cm long for a full page, or column size, with 7,2 cm wide and 22 cm long. The resolution for grayscale images should be 600 dpi.

In the text, figures should be cited according to the following examples:

"It is made obvious by the analysis of Figures 25 and 26...."

"Lindman (Fig. 3) outlined the following characters for the species..."

After adding modifications and corrections suggested by the two reviewers, the author should submit the final version of the manuscript electronically plus two printed copies.

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 60 Número 2 2009

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 60 Número 2 2009

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

ISSN 0370-6583

Indexação
DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
.Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC

Rodriguésia

A revista Rodriguésia publica artigos e notas científicas em todas as áreas da Biologia Vegetal, bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. -- Vol.1, n.1 (1935) - .- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-

v. : il. ; 28 cm.

Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583

1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD - 580
CDU - 58(01)

Editorial

Nos últimos anos, é notório o crescimento em qualidade e visibilidade da Rodriguésia. Isto é resultado do trabalho intenso dos seus editores e revisores. A Rodriguésia destaca-se hoje como um dos mais importantes meios de divulgação do conhecimento científico sobre a diversidade botânica brasileira.

No início do ano este trabalho passou por uma renovação, especificamente com a troca do editor-chefe. Agradecemos imensamente o esforço, a dedicação e a competência que trouxeram a Rodriguésia até o patamar atual. Na verdade, consideramos esta renovação um grande desafio: continuar o bom trabalho desenvolvido até aqui, e melhorá-lo.

Este novo esforço foca-se, principalmente, num único ponto: unir o alcance da divulgação com conhecimento científico em diversidade botânica.

Os periódicos são o principal canal de divulgação do conhecimento científico. Atualmente o alcance de um periódico é quantificado e "*ranqueado*". Isso coloca nações, revistas e informações em comparação. Ao mesmo tempo, somos um país cuja mega-diversidade é em muito desconhecida e ameaçada. Neste cenário, a atuação dos cientistas é valiosa. Precisamos conhecer mais e divulgar tal conhecimento com mais ênfase, unindo qualidade e principalmente visibilidade.

Sendo assim, a Rodriguésia concretizou especificamente para este ano a reformulação de seu sítio eletrônico, a necessidade de tradução das legendas para inglês, além do estabelecimento de seções de revisão, opinião e notas técnico-científicas; e simultaneamente estamos formatando a submissão "on-line".

Estamos no meio do ano, lançando aqui nosso número 2. Neste número temos 16 trabalhos. É animador ver a qualidade dos mesmos, que vão desde estudos em algas a comunidades vegetais, passando por revisões taxonômicas e anatomia ecológica. Iniciamos com o corajoso trabalho de Oliveira-Filho, que comenta e propõe uma terminologia mais prática para a classificação da fitofisionomia brasileira. Já os trabalhos de Ribeiro-Filho *et al.* e Silva Jr. & Sarmento, respectivamente para Florestas Ciliares na Chapada Diamantina e Cerrado, descrevem a influência da altitude sobre a diversidade, o que pode direcionar futuras

estratégias de preservação nessas áreas. Gomes *et al.* e Santos *et al.* avaliam o impacto da fragmentação sobre estrutura e diversidade em Florestas Atlântica e Caatinga, ambas no Nordeste, enquanto Gusson *et al.* e Durigan *et al.* o fazem respectivamente para Floresta Estacional em Minas Gerais e para trepadeiras no Rio Grande do Sul. Atenção deve também ser dada aos trabalhos de Noguchi *et al.* e Dutra *et al.* que trabalham com florística e biologia reprodutiva em dois sistemas muito especiais, respectivamente remanescentes da parte brasileira do Chaco no Mato Grosso e de campos rupestres em Minas Gerais. Trabalhos taxonômicos e de distribuição para famílias botânicas importantes, são desenvolvidos por Alves-Araújo *et al.* (Amaryllidaceae), Amorim & São-Mateus (Malpighiaceae), Neto & Neto (Orchidaceae), Crespo & Marcondes-Ferreira (Gentianaceae), e Brotto *et al.* (Lauraceae). Por fim, temos por Arruda *et al.* um abrangente estudo sobre a anatomia ecológica de psamófitas em Saquarema (RJ), condição onde a estrutura é importante para sobrevivência sob ambiente fortemente estressante; bem como uma nova referência de plantas gametofíticas para rodófita *Spermothamnion nonatoi*, feita por Nunes & Guimarães.

Em muitos destes trabalhos é nítida a tentativa de contextualização dos resultados com foco na conservação da flora. Continuamos a estimular os levantamentos e descrições, desde o nível celular ao de comunidades, mas desde que os mesmos não sejam apenas confirmatórios *per se*. Estimulamos que os mesmos sejam previamente delineados com bases em possíveis mecanismos e hipóteses, bem como aos mesmos seja somado, quando for adequado, um enredo para conservação. Assim comporemos sobre nossa flora novos dados e de maior alcance. Este é atual objetivo científico da Rodriguésia.

Karen De Toni
Editora-chefe
Instituto de Pesquisas
Jardim Botânico do Rio de Janeiro

André Mantovani
Editor-assistente
Instituto de Pesquisas
Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Sumário/Contents

Nota Científica / Short Communication

Artigo de Revisão:

Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos?

Ary T. Oliveira-Filho[1]

Resumo

(Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos?) O presente trabalho propõe um novo sistema de nomenclatura e classificação fisionômico-ecológica para a vegetação da América do Sul tropical e subtropical a leste dos Andes. A formulação do sistema procura desempenhar o papel de ferramenta da linguagem técnica e científica, mas também resistiu a trazer mais uma visão pessoal sobre as variações da vegetação. Desta maneira, o foco foi para a comunicação pela via da articulação prática e flexível de um conjunto de símbolos. Esta abordagem contrasta com aquelas que associam a precisão da linguagem a uma série de definições rígidas. Por outro lado, a formulação procurou também evitar excessos de liberdade para não perder o alvo prático em meio à anarquia. Foi por esse motivo que a proposta utilizou como ponto de partida o sistema mais familiar ao meio acadêmico: a classificação do IBGE para a vegetação brasileira. Entre as propostas de melhoria destacam-se as possibilidades de combinar símbolos para atender a uma ampla variação da escala espacial e respectivos níveis de detalhamento e de escolher apenas os símbolos com maior poder de descrição em cada caso.

Palavras-chave: vegetação, fitofisionomia, classificação, nomenclatura, América do Sul.

Abstract

(Classification of vegetation physiognomies of tropical and subtropical cis-Andean South America: proposal of a practical and flexible new system or an additional injection of chaos?) The present contribution offers a new system of physiognomic and ecologic classification and nomenclature for the vegetation of tropical and subtropical South America east of the Andes. The formulation of the system seeks to provide a role as a tool in technical and academic language, but resists bringing another personal view of vegetation variations. Hence, the focus was on communication by means of a practical and flexible arrangement of a set of symbols. This approach contrasts with those which associate precision of language with a series of rigid definitions. On the other hand, the system also tries to keep a distance from overindulging in liberty which avoids missing the practical outcome as a consequence of anarchy. This is why the starting-point of this proposal was the most familiar system among academics and technicians: the IBGE classification of Brazilian vegetation. Among proposed upgrades are the possibility of arranging symbols to suit a wide variation of spatial scales and respective levels of details and choosing only symbols with higher power of description in each case.

Key words: vegetation, plant physiognomies, classification, nomenclature, South America.

Introdução

Como seres de linguagem que somos, precisamos continuamente manter e reformular sistemas de símbolos que procurem representar, na dimensão subjetiva, os elementos da realidade experimentada que serão empregados na comunicação intersubjetiva e nas elaborações individuais e coletivas sobre esta mesma realidade. Traço fundador de uma evolução cultural e histórica, que transcendeu drasticamente a biológica, a linguagem se desdobrou em vários sistemas de símbolos destinados a atender uma variada gama de demandas da espécie humana. A ciência moderna é um destes sistemas e seu impacto sobre a vida das pessoas foi tamanho que arriscamos a afirmar que a aceitação de seus enunciados tem se aproximado, muitas vezes, da fé depositada em verdades reveladas. Formulada para ser uma abordagem à realidade empírica pelas vias da

Artigo recebido em 09/2008. Aceito para publicação em 03/2009.
[1]Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Depto. Botânica, Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brasil. ary@icb.ufmg.br.

lógica racional, a ciência tem também a 'virtude' de ser uma construção assumidamente falível. No entanto, muitas vezes preferimos afastar da visão esta falibilidade para gozarmos com a ilusão de que é possível controlar *in totum* a realidade por meio do exercício do saber. É por este motivo que, nas sociedades laicas pós-modernas, a falibilidade inerente à ciência pesa no ar como um desconfortável não-dito por trás da chancela de autoridade a ela conferida pela mídia e pelo Estado (Bauman 2001).

Estou cada dia mais convicto da importância de profanarmos a *burka* com que muitos insistem em vestir a ciência para esconder o tentador segredo de sua beleza: o 'pecado' da falibilidade. A virtude pecadora da ciência é saber que seu saber sempre faltará para com a Verdade, em seu sentido absoluto, mesmo sendo ela tão fiel à busca desta mesma Verdade, a qual escapará para sempre para além das fronteiras de suas construções imaginárias. Não há como simbolizar a realidade empírica sem apontar para o desconhecido, além disso, na comunicação de qualquer saber, algo do próprio simbólico também sempre escapará (Forbes *et al.* 2005). É por isso que acredito na importância de expor a beleza nua de uma ciência falha exatamente para proteger uma das mais valiosas construções da espécie humana contra uma eventual pecha de prostituta e mistificadora, que cairia melhor no terreno das doutrinas.

Justificadamente, o leitor talvez se pergunte qual é o motivo para eu recorrer a este discurso tão filosófico sobre o lugar da ciência para introduzir um texto que propõe um novo sistema de nomenclatura e classificação para a vegetação da América do Sul tropical e subtropical a leste dos Andes. Não teria sido melhor apresentar um histórico dos sistemas de classificação no Brasil e países vizinhos e falar de suas vantagens e desvantagens? Não quis fazê-lo e explico meus motivos. Primeiro, há excelentes revisões no tema – como as de Rizzini (1976), Fernandes & Bezerra (1990), IBGE (1992) e Fernandes (2000) – e não creio que lhes posso acrescentar algo de relevante. O motivo principal deriva, no entanto, de meu olhar crítico sobre algumas das posturas que temos diante de nosso próprio saber científico. Depois de quase 30 anos de trabalho com ciência da vegetação, não tenho nenhum pudor em dizer que tenho reconhecido amiúde, entre nós, os traços de uma fantasia onde nos colocamos ora no papel de fiel submisso, ora no de sacerdote pernóstico. Lamentavelmente, perdem com isso, o aprendiz e o usuário da nomenclatura e classificação da vegetação; perdem-se em um carrascal espinhoso onde prolifera uma babel de símbolos, ícones e indicadores, movida por estéreis reivindicações de autoridade e votos de fidelidade. Perde-se aí, por fim, a busca de uma linguagem eficiente para comunhão de abstrações.

A dificuldade de lidar com o falível da ciência e com a impossibilidade de representar e, muito menos, comunicar 'a' verdade varia muito entre os cientistas. Minha hipótese, não verificada, é de que esta dificuldade é maior nas áreas que procuram sistematizar a representação simbólica de realidades empíricas complexas, como a cosmologia, a economia, a climatologia e a fitogeografia. Às vezes, penso ver aí nossa tentativa obsessiva de controlar uma totalidade indomável capturando com palavras as minúcias de suas partes. O aparente caos das singularidades no tempo e no espaço amedronta e desafia um desejo sempre frustrado de onisciência e onipotência. Este desejo impossível de elevar o saber ao estatuto de Verdade às vezes parece transparecer em certos discursos. Vamos a um exemplo:

> "Isto [a metodologia fitossociológica] dará uma resposta científica sobre cada ambiente biótico, que, quando somado aos conhecimentos sobre os ambientes abióticos, explicará quase tudo sobre a ecologia regional, indicando o *Domínio Florístico* a que pertence a *associação*" (IBGE 1992).

Neste extrato do 'Manual técnico da vegetação brasileira', que traz a chancela do Estado, a "resposta científica" confere autoridade para elevar o saber e, no "explicará quase tudo", o entusiasmo pelo saber mostra sua face perigosa. No trecho, o saber só foi salvo por um 'quase' de alienar-se no precipício da Verdade, ou pior, tornar-se suspeito de impostura.

A história da ciência da vegetação foi marcada durante muito tempo por ácidas controvérsias sobre a melhor forma de domesticar seu mistério com palavras. Algumas destas controvérsias, inclusive, eram claramente movidas pela transferência de idealismos humanos para a natureza, como aconteceu no debate sobre o conceito de 'associação' porque este comportaria uma imagem 'clementsiana' da vegetação equiparável a organismos coerentemente discretos e previsíveis (Kent & Coker 1992). Os detratores da associação preferem perceber a vegetação como singularidades muito menos previsíveis e cuja ordem instável emerge continuamente da dinâmica interativa das populações. A associação foi adotada como unidade fundamental da vegetação pela escola fitossociológica de Zürich-Montpellier (Braun-Blanquet 1979) e por seus seguidores, que vêm adotando e reformulando até hoje um complexo e rígido código de nomenclatura sintaxonômica (Weber *et al.* 2000). No entanto, há quem questione se há necessidade de tais códigos e se a rigidez e complexidade, de fato, incrementam a precisão (Julve 1997). Mucina (1997) argumenta que o conflito entre uma rígida precisão e um uso amigável (*user-friendliness*) que permita mais liberdade científica perde o alvo da objetividade da nomenclatura, que é o principal pré-requisito para sua aceitação.

Até hoje fico um tanto perplexo com o clima de convicção de controvérsias do tipo "a Mata Atlântica 'inclui' ou 'não inclui' as florestas estacionais" como se fosse possível haver um 'certo' e um 'errado'. Melhor seria se nossa convicção se voltasse para a simplicidade nuclear da questão: 'nomes' e 'atributos' da vegetação são signos lingüísticos, abstrações construídas por nós – enquanto sujeitos na procura do conhecimento sobre o objeto vegetação – para que estes signos operem como ferramentas úteis na comunicação. Na linguagem, signos são também símbolos, porque o que caracteriza o símbolo é a radical diferença entre seus dois elementos: o **significante** (*signans*), seu veículo material, como os termos 'Mata Atlântica' e 'florestas estacionais', e o **significado** (*signatum*), o objeto ausente que é veiculado, como o recorte de vegetação em questão. Nossa imersão na linguagem é tão profunda que, muitas vezes, cometemos o equívoco de exercer o juízo de realidade a partir da própria linguagem. Assim, perdemos a noção de que não há identidade entre significante e significado, mas uma relação dependente do universo simbólico a que pertencem (Saussure 1970). Os significantes empregados para tratar a vegetação (como tudo mais) serão sempre incapazes de veicular com absoluta precisão a realidade de estruturas complexas e absolutamente singulares no espaço e no tempo. A questão, portanto, é de natureza semiológica e não epistemológica e, no exemplo acima, refere-se à eficiência dos significantes 'Mata Atlântica' e 'florestas estacionais' em significar os recortes de vegetação para certo universo de usuários. Trata-se mais da busca de um consenso por negociação do que de uma disputa entre juízos pessoais. Falta a objetividade apontada por Mucina (1997).

Nomear e classificar a vegetação envolveria, portanto, os três campos da semiologia discriminados por Morris (1946). A **semântica** trataria de relacionar os símbolos aos objetos designados por eles, a **sintaxe** trataria de organizar a articulação entre os símbolos de um sistema e a **pragmática** se ocuparia da relação do sistema com os usuários. Em minha opinião, podemos creditar grande parte da dificuldade de lidar com certos sistemas de classificação da vegetação ao excesso de rigor semântico e sintático em detrimento do aspecto pragmático. Por outro lado, a reação a este rigor excessivo surge, muitas vezes, no uso caótico de símbolos e o resultado é o que temos diante de nós: uma babélica anarquia e sua parceira predileta, a tirania. Faço, portanto, um convite para abrirmos mão dos excessos de autoridade no campo da semântica e sintaxe para passarmos a criticar, rejeitar ou reformular nossas abstrações sobre as complexas expressões da vegetação com base em uma perspectiva mais pragmática. Valorizemos mais a utilidade e eficiência dos símbolos em seu poder de descrever e comunicar o que supomos

conhecer. Foi com espírito pragmático que ousei fazer a presente proposta: buscar o prático e flexível no exercício da simbolização de padrões gerais das variações fisionômicas e florísticas da vegetação em articulação com variáveis ambientais e espaciais.

Concepção e Fundamentos

A presente proposta de classificação foi primeiramente disponibilizada ao público em 2007 pela internet (Oliveira-Filho 2007). Sua concepção foi, no entanto, elaborada ao longo de muitos anos e um tanto incidentalmente porque não foi um alvo de trabalho durante a maior parte do tempo de elaboração. O sistema foi surgindo na medida em que fui consolidando uma nomenclatura e classificação fisionômico-ecológica para a vegetação das mais de 1000 áreas que integram o banco de dados TreeAtlan 1.0 cuja descrição e histórico podem ser encontrados no referido sítio da internet. A evolução do sistema pode ser encontrada na nomenclatura empregada nas publicações advindas de análises florísticas e fitogeográficas do TreeAtlan 1.0 (Oliveira-Filho & Ratter 1995; Oliveira-Filho & Fontes 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2005, 2006; Oliveira-Filho 2006; Almeida-Neto *et al.* 2008). Durante o processo, foi necessário travar contato com a babel semântica e sintática referente à vegetação que era encontrada na própria literatura-fonte e nas informações de registro dos espécimes nos herbários. Como era necessário tratar as fitofisionomias das áreas constantes no banco de dados com uma linguagem única com base em critérios ecológicos, logo ficou claro para mim que precisava buscar uma abordagem pragmática, porém organizada, para que o futuro usuário não se perdesse no uso da semântica e sintaxe.

É importante salientar aqui que não parti de um vazio conceptual na elaboração da presente proposta. Seu ponto de partida foi, decididamente, a 'Classificação fisionômico-ecológica das formações neotropicais' que Veloso & Góes-Filho (1982) elaboraram para atender ao Projeto RADAM na década de 70 e que foi consolidada por Veloso *et al.* (1991) na 'Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal'. Mais conhecido como Classificação do IBGE, devido à sua adoção pela máquina estatal (IBGE 1992), este sistema tornou-se também o mais utilizado pela academia. Esta adesão certamente aconteceu devido a um acréscimo em objetividade (*sensu* Mucina 1997) em relação às classificações então disponíveis. Certamente contribuiu para isso o criterioso trabalho da equipe coordenada pelo Dr. Henrique Pimenta Veloso, que integrou aspectos fitogeográficos, fisionômicos, ecológicos, florísticos e fitossociológicos, além de ter procurado desembaraçar o matagal terminológico nacional e internacional. Ao adotar a Classificação do IBGE como plataforma da presente proposta, tive a intenção de partir da rede de símbolos mais amplamente assimilada pelos usuários para aprimorá-la sem subvertê-la. Passo então a salientar o que muda na presente proposta.

Para atender aos objetivos cartográficos do Projeto RADAM, a Classificação Fitogeográfica do IBGE terminou por operar com três leituras da vegetação, as quais variam com a escala de trabalho: (a) a Classificação Florística, com base no endemismo de famílias, gêneros, espécies e variedades, que opera potencialmente em todas as escalas de trabalho; (b) a Classificação Fisionômico-ecológica, derivada do sistema de Veloso & Góes-Filho (1982), que opera em escalas entre 1:10.000.000 e 1:250.000; e (c) a Classificação Fitossociológico-biológica, com base na nomenclatura sintaxonômica de Braun-Blanquet (1979), que deveria operar nas escalas entre 1:100.000 e 1:1. A despeito desta complexidade, o que vingou na prática é a Classificação Fisionômico-ecológica, com as dificuldades de aplicação às escalas acima de 1:250.000. Para sanar esta dificuldade, sem recorrer à fitossociologia, a presente proposta permite ajustar a escala espacial e respectivo nível de detalhamento até as minúcias topográficas, geológicas e pedológicas do terreno onde estas se refletem na vegetação, preservando a leitura fisionômico-ecológica da vegetação. Na medida em que aumentamos a escala e o detalhamento, podemos

ir simplesmente acrescentando atributos hierárquicos progressivamente, mas também podemos omitir alguns. Nestas duas operações reside a essência do que chamo aqui de maior flexibilidade, no espírito de valorização da pragmática.

A título de exemplo, imaginemos uma faixa de floresta com 25 m de largura alojada em um fundo de vale nos sopés da serra dos Pirineus, Goiás, cercada de savanas (cerrado). Na Classificação do IBGE, esta floresta seria absorvida em uma subformação da savana por meio da extensão 'com floresta de galeria'. Na presente proposta, não só passa a ser tratada como 'floresta latifoliada estacional', mas também poderia ser fracionada em duas fitofisionomias, de acordo com o regime de renovação foliar: 'floresta latifoliada estacional semideciduifólia tropical inferomontana' e 'floresta latifoliada estacional perenifólia tropical inferomontana'. Refinando ainda mais, pela via do substrato, a primeira poderia acrescida do atributo 'de encosta' e a segunda poderia ser dividida em 'ripícola' e 'paludícola'. Neste ponto, pode ser útil omitir atributos dispensáveis no contexto. No exemplo, se tratamos de 'florestas' em Goiás, as categorias 'latifoliada' e 'tropical' podem ser eliminadas sem prejuízo de informação, e a nomenclatura foge do risco de produzir cadeias de símbolos obrigatoriamente muito longas, o que é desnecessário e nada pragmático.

Para expandir a leitura fisionômico-ecológica, a proposta dispensou as leituras fitogeográficas e florísticas do IBGE. Por outro lado, isto criou um sistema mais simples quanto aos critérios e que se presta como ferramenta valiosa para os próprios estudos fitogeográficos e florísticos. Como os critérios são fisionômico-ecológicos, uma mesma fitofisionomia pode ser encontrada em mais de uma região fitogeográfica. Se este aspecto for relevante para o usuário, ele poderá combinar o presente sistema com uma classificação fitogeográfica de sua escolha. No exemplo acima, se o usuário que informar que as florestas estão inseridas na matriz savânica do Brasil Central, ele pode escolher um dos sistemas fitogeográficos disponíveis. No caso, poderia ser a região florística do Brasil Central *sensu* Veloso *et al.* (1991), o bioma Cerrado *sensu* IBGE (2004) ou o domínio do Cerrado *sensu* Coutinho (2006). Escolhida a última, a fitofisionomia ficaria como 'floresta estacional perenifólia inferomontana paludícola do domínio do Cerrado'.

Da mesma maneira, aspectos florísticos considerados relevantes pelo usuário também podem ser acrescentados. No exemplo acima poderíamos acrescentar, ao final do nome, 'com palmeirais de *Mauritia flexuosa*'. Este recurso pode ser muito útil no caso de fitofisionomias tipicamente monodominantes, como a floresta de pau-roxo (*Peltogyne gracilipes*), o carandazal e o carnaubal (de *Copernicia* spp.), o cambarazal (de *Vochysia divergens*) e o acurizal (de *Attalea phalerata*). A presença de uma ou mais espécies fisionomicamente marcantes também pode ser salientada, como as florestas com sororoca (*Phenakospermum guianense*) e com tabocas ou taquaras (*Guadua* spp. ou *Merostachys* spp.).

Outro aspecto em que a proposta se distingue do sistema do IBGE é a padronização semântica pela raiz latina e o aportuguesamento de palavras e termos da língua inglesa. Esta é a razão do uso de 'pluvial' em vez de 'ombrófilo', de 'superomontana' ao invés de 'alto-montana', 'arbustal' ao invés do infame 'escrube' (*scrub*) e 'nanofloresta' para evitar a tradução de *elfin* ou *dwarf-forest* para uma cômica floresta de duendes, anõezinhos ou sacis. No entanto, também fizemos uma necessária concessão à língua inglesa. Toda a nomenclatura do presente sistema apresenta seu correspondente na *língua franca* da Ciência. Isto levou, em certos casos, a não 'traduzir' para não 'trair', como no caso dos pisos altitudinais. Os nomes em português foram diretamente derivados daqueles empregados pelo IBGE, mas os correspondentes em inglês não os traduzem. Assim, inferomontana e superomontana correspondem a *lower highlands* e *upper highlands* ao invés de *lower montane* e *upper montane* porque estes últimos são tradicionalmente associados na língua inglesa a altitudes bem mais elevadas do que as encontradas no espaço geográfico em questão. A assessoria recebida para as línguas latina e inglesa é referida nos agradecimentos.

Por outro lado, em sintonia com o objetivo do IBGE de 'adaptar a um sistema universal', deixamos de fora termos consagrados do vernáculo, mas cujo uso é restrito a um âmbito geográfico particular. Refiro-me aqui a fitofisionomias importantes, como o chaco, o cerrado, a caatinga, a restinga e a campinarana. O usuário é encorajado aqui a ser flexível e informativo, podendo associar explicativamente tais nomes quando for pertinente. O nome 'cerrado', por exemplo, pode ser associado às savanas do Brasil Central e Bolívia oriental, mas não deve ser estendido aos *llanos* da Venezuela ou enclaves de savana da Amazônia. Outros termos da mesma estirpe merecem cuidado extra, pois são imprecisos, como 'mata seca'; nomeiam coisas diferentes em regiões diferentes, como acontece com 'carrasco' e 'igapó'; ou então reúnem um conjunto de fitofisionomias muito variáveis, como 'campo rupestre', 'restinga' e 'campinarana'. Nada impede, no entanto, que nomes como estes também sejam usados em um manuscrito como alternativos após terem sido associados a determinadas fitofisionomias.

Nos casos onde o vernáculo refere-se a um conjunto de fitofisionomias cujo ponto de união se dá em certos atributos em comum o usuário pode se valer da flexibilidade do sistema para 'amarrar' um conjunto de fitofisionomias em um só nome. Por exemplo, o 'campo rupestre' de certa área pode corresponder a um conjunto de fitofisionomias descrito como: 'nanofloresta, arbustal, savana arbustivo-arbórea e arbustiva, campina lenhosa e campina estacionais superomontanas rupícolas areno-quartzíticas'. O aspecto pragmático é coroado com a possibilidade de apresentar o nome longo apenas na primeira vez e substituí-lo, no restante do texto, por uma versão mais curta. No exemplo acima, depois de devidamente definido, o nome 'campo rupestre' pode ser usado no restante do texto.

O resultado: uma proposta de sistema de classificação da vegetação

O espaço geográfico para o qual a presente proposta foi desenvolvida, a América do Sul cisandina tropical e subtropical (Fig. 1), compreende todo o território do Brasil, Paraguai, Uruguai, Guiana Francesa, Suriname e Guiana, mas exclui o Chile e parte do território dos outros seis países sul-americanos. Este perfil deixa claro que a utilidade potencial da proposta é mesmo para o território brasileiro. No entanto, permite também incluir extensões completas de fitofisionomias compartilhadas com os países vizinhos do Brasil, como, por exemplo, os trechos de floresta estacional semideciduifólia do Domínio Atlântico que ocorrem no sudeste do Paraguai e nordeste da Argentina, ou os pequenos trechos de nanofloresta rigidifoliada do Domínio do Chaco que ocorrem no Mato Grosso do Sul.

A classificação começa diretamente das fitofisionomias propriamente ditas, definidas por aspectos topológicos da massa vegetal (Tab. 1). Estas estão organizadas em cinco grandes conjuntos: as fitofisionomias florestais, arbustivas, savânicas, campestres e de origem humana. A rigor, as fitofisionomias desérticas estão ausentes nesta parte do continente. Os quatro primeiros conjuntos são definidos pela participação das formas de crescimento arbórea, arbustiva, subarbustiva e herbácea na massa vegetal.

Figura 1 – Abrangência geográfica do presente sistema de classificação fitofisionômica: América do Sul cisandina tropical e subtropical evidenciada pelo traço mais escuro.
Figure 1 – Geographic boundaries of the present classification of vegetation physiognomies: tropical and subtropical regions of the cisandine South America are evidenciated by the darker line.

Detalhes adicionais são acrescentados para discriminar as fitofisionomias, particularmente as variações de altura, densidade e proporções das formas de crescimento, bem como a textura conferida pelos padrões da folhagem. Isto inclui folhas largas e planas (latifoliadas); acículas, como nos pinheiros (aciculifoliadas); ou então enrijecidas ou espinescentes (rigidifoliadas). A alteração da cobertura vegetal pelo homem impõe um conjunto adicional de fitofisionomias, que inclui a vegetação cultivada, degradada ou em regeneração. Tais fitofisionomias são discriminadas e detalhadas primariamente pela modalidade de intervenção do homem e não pelo clima, substrato e topologia da massa vegetal, como nos demais casos.

Uma vez definida uma fitofisionomia (de origem não humana), podem ser agregados a ela até cinco atributos hierárquicos: regime climático, regime de renovação foliar, domínio térmico, faixa altitudinal e substrato. Estes são atribuídos de uma maneira interativa que não

Tabela 1 – Fitofisionomias básicas e seus respectivos critérios descritivos conforme proposto pelo presente sistema de classificação.

Table 1 – Basic vegetation physiognomies and their respective descriptive criteria, as proposed by the present classification system.

1. FITOFISIONOMIAS FLORESTAIS: Caracterizam-se pela predominância do componente arbóreo na biomassa. Seus troncos formam o esqueleto da floresta e suas copas formam um dossel mais ou menos contínuo com alturas variando entre 3 e 30 m, exceto nas clareiras formadas por queda de árvores. Árvores emergentes podem alcançar 60 m de altura.

1. FOREST PHYSIOGNOMIES: Characterized by the predominance of trees in biomass. Tree trunks make up the skeleton of the forest and their crowns build a more or less continuous canopy with heights varying between 3 and 30 m, except in treefall gaps. Emergent trees may reach 60 m in height.

1.1. Floresta latifoliada: As árvores são latifoliadas em sua quase totalidade e formam um dossel de 5 a 30 m de altura, embora árvores emergentes esparsas possam alcançar até 60 m. Lianas e epífitas podem ser relevantes, mas sua contribuição para a biomassa varia muito.

1.1. Broadleaved forest: Nearly all trees are broadleaved and make up a canopy above 5 m and up 30 m in height, although scattered emergent trees may reach up to 60 m. Climbers and epiphytes may be relevant, but their contribution to the biomass varies widely.

1.2. Floresta mista lati-aciculifoliadas: Uma única espécie arbórea aciculifoliada, *Araucaria angustifolia*, constitui mais de 50% das copas do dossel e alcança alturas de até 30 m. As demais espécies são latifoliadas, exceto *Podocarpus lambertii* que também pode ser abundante.

1.2. Mixed needle-broadleaved forest: A single needle-leaved tree species, *Araucaria angustifolia*, makes up more than 50% of canopy crowns, and may reach 30 m in height. The other tree species are broadleaved, except for *Podocarpus lambertii* that may be also abundant.

1.3. Floresta rigidifoliada: Árvores, arbustos e subarbustos decíduos e rigidifoliados (esclerófilos ou espinescentes) misturam-se a plantas suculentas, a maioria cactos, para compor um dossel aberto com 5 a 15 m de altura. Ocorrem ainda plantas epífitas, saxícolas e herbáceas efêmeras.

1.3. Stiff-leaved forest: Stiff-leaved (sclerophyllous) deciduous trees, shrubs and subshrubs intermixed with succulent plants, mostly cacti, form an open canopy at 5 to 15 m in height. Epiphytes and rupicolous or ephemeral herbs may also occur.

1.4. Nanofloresta latifoliada: As árvores são latifoliadas em sua quase totalidade e formam um dossel baixo, de 3 a 5 m de altura. Árvores mais altas e espalhadas podem emergir do dossel. Trepadeiras, epífitas e caméfitas podem ser relevantes.

1.4. Broadleaved dwarf-forest: Nearly all trees are broadleaved and form a low canopy, between 3 and 5 m in height. Scattered taller trees may emerge from the canopy. Climbers, epiphytes and chamaephytes may be relevant.

1.5. Nanofloresta rigidifoliada: Árvores, arbustos e subarbustos decíduos e rigidifoliados (esclerófilos ou espinescentes) misturam-se a plantas suculentas, a maioria cactos, para compor um dossel aberto com 3 a 5 m de altura. Ocorrem ainda plantas epífitas, saxícolas e herbáceas efêmeras.

1.5. Stiff-leaved dwarf-forest: Stiff-leaved (sclerophyllous) deciduous trees, shrubs and subshrubs intermixed with succulent plants, mainly cacti, form an open canopy at 3 to 5 m in height. Epiphytes and rupicolous or ephemeral herbs may also occur.

2. FITOFISIONOMIAS ARBUSTIVAS: Caracterizam-se pela massa fechada de arbustos cujos caules formam o esqueleto do arbustal e as copas uma superfície mais ou menos contínua e uniforme entre 1 e 3 m de altura. Podem ocorrer árvores e arbustos altos (> 3 m) e emergentes.

2. SHRUBLAND PHYSIOGNOMIES: Characterized by a packed mass of shrubs with their stems making up the skeleton of the scrub and their crowns a more or less even and continuous surface at 1 to 3 m in height. Emergent trees and taller shrubs (> 3 m) may occur.

2.1. Arbustal latifoliado: Arbustos e subarbustos latifoliados formam uma massa vegetal de aparência mais ou menos contínua e uniforme, mas não há manta herbácea revestindo o solo. Pode haver uma expressiva biomassa de trepadeiras e epífitas.

2.1. Broadleaved scrub: Broadleaved shrubs and subshrubs make up a plant mass with a more or less continuous and uniform appearance, but there is no herb mat covering the soil. There may be a conspicuous biomass of climbers and epiphytes.

2.2. Arbustal rigidifoliado: Arbustos e subarbustos decíduos e rigidifoliados se misturam a plantas suculentas, cactos essencialmente, para formar uma cobertura vegetal mais ou menos uniforme e contínua. Ocorrem ainda plantas saxícolas e herbáceas efêmeras, mas estas raramente formam revestimentos contínuos e duradouros.

2.2. Stiff-leaved scrub: Stiff-leaved and deciduous shrubs and subshrubs intermixed with succulent plants, mainly cacti, forming a more or less uniform and continuous plant mass. Rupicolous and ephemeral plants may also occur but they rarely form a continuous and lasting plant cover.

3. FITOFISIONOMIAS SAVÂNICAS: Caracterizam-se pela contribuição de dois componentes na biomassa: o lenhoso, formado por árvores e arbustos latifoliados, e o campestre, composto por subarbustos e ervas. A contribuição de cada componente é muito variável, ocasionando grande variação fisionômica. O componente campestre é, ao mesmo tempo, altamente inflamável e resistente ao fogo; o lenhoso é menos resistente. São incluídas aqui as fitofisionomias de cerrado *sensu lato*, mas há savanas na América do Sul que não devem ser chamadas de cerrado.

3. SAVANNA PHYSIOGNOMIES: Characterized by the contribution of two main components to plant biomass: the woody component includes broadleaved trees and shrubs, and the bushy component includes subshrubs and herbs. The contribution of each component varies widely, giving rise to a striking physiognomic variation. The bushy component is, at the same time, highly inflammable and resistant to fire, but the woody component is less resistant. Most physiognomies of 'cerrado' vegetation are included here, but there are South American savannas that should not be referred to as 'cerrado'.

3.1. Savana de murundus: Campo graminoso estacionalmente saturável onde agrupamentos de árvores e arbustos crescem exclusivamente sobre montes de terra (murundus) arredondados, com 1 a 30 m de diâmetro e até 1 m de altura.

3.1. Earth-mounds savanna ('murundus'): Seasonally saturated grassland where clumps of trees and shrubs grow exclusively on round earth-mounds ('murundus'), of 1 to 30 m diameter and up to 1 m in height.

3.2. Savana florestada: O componente lenhoso predomina na biomassa, com árvores formando um dossel quase contínuo sobre arbustos esparsos, enquanto o componente campestre ocorre em manchas esparsas no sub-bosque.

3.2. Forested savanna: The woody component prevails in total biomass, with trees making up a nearly continuous canopy over scattered shrubs, while the bushy component occurs as sparse patches in the understory.

3.3. Savana arbóreo-arbustiva: O componente lenhoso predomina na biomassa, mas as árvores não formam um dossel contínuo, os arbustos são abundantes e o componente campestre forma uma cobertura vegetal quase contínua.

3.3. Parkland savanna: The woody component prevails in total biomass, but the trees do not make up a continuous canopy, shrubs are abundant and the bushy component forms a nearly continuous plant cover.

3.4. Savana arbustiva: O componente lenhoso é constituído principalmente de arbustos; árvores são muito raras. O componente campestre também é expressivo e forma uma cobertura vegetal quase contínua.

3.4. Shrubland savanna: The woody component is mainly composed of shrubs; trees are very rare. The bushy component is also significant and forms a nearly continuous plant cover.

4. FITOFISIONOMIAS CAMPESTRES: Caracterizam-se pelo predomínio dos componentes herbáceo e subarbustivo na biomassa, formando um relvado com fisionomia muito variável, entre compacta e contínua até rala e descontínua. Pode haver variações fisionômicas ligadas às flutuações do ambiente.

4. GRASSLAND PHYSIOGNOMIES: Characterized by the predominance of herbs and subshrubs in biomass, forming a remarkably variable physiognomy, from thick and continuous lawns to patchy tufts. There may be physiognomic variations linked to environmental fluctuations.

4.1. Campina lenhosa: Subarbustos latifoliados ou rigidifólios e ervas de vida curta a perenes compõem uma sinúsia mais ou menos contínua. Podem ocorrer ainda arbustos esparsos e árvores isoladas.

4.1. Bushy grassland: Stiff- or broadleaved subshrubs and short-lived to perennial herbs make up a more or less continuous plant cover. Scattered shrubs and isolated trees may also occur.

4.2. Campina: Ervas de vida curta a perenes formam uma sinúsia compacta a esparsa. Podem ocorrer subarbustos e arbustos espalhados, mas árvores são muito raras ou faltam por completo.

4.2. Grassland: Short-lived to perennial herbs make up a dense to sparse synusia. Scattered shrubs and subshrubs may also occur, but trees are very rare or lack completely.

5. FITOFISIONOMIAS DE ORIGEM HUMANA: Caracterizam-se pela predominância de espécies domesticadas e ruderais na cobertura vegetal causada pela intervenção humana na paisagem.

5. MAN-MADE PHYSIOGNOMIES: Characterized by the predominance of domesticated and ruderal species in plant mass caused by human intervention in the landscape.

5.1. Áreas cultivadas: Áreas em pleno cultivo para agricultura, pastagem, recuperação, estética, recreação etc. Podem apresentar níveis variados de degradação ambiental.

5.1. Cultivated areas: Areas under current cultivation for crops, pasture, rehabilitation, aesthetics, recreation etc. May show different levels of environmental degradation.

5.2. Áreas degradadas: Áreas degradadas por atividades humanas desvinculadas do cultivo da terra, como o extrativismo, a mineração, a recreação, a indústria, o descarte de lixo, a circulação de pessoas e veículos etc.

5.2. Degraded areas: Areas degraded by human activities unrelated to land cultivation, such as collecting, mining, recreation, industry, garbage dumping, traffic of people and vehicles etc.

5.3. Áreas em regeneração: Áreas em regeneração espontânea ou facilitada após terem sido degradadas pelo homem. Geralmente, as fitofisionomias expressam fases de sucessão primária ou secundária.

5.3. Regenerating areas: Areas undergoing spontaneous or facilitated regeneration after being degraded by man. Vegetation physiognomies generally express phases of either primary or secondary succession.

Tabela 2 – Domínio térmico e faixa altitudinal, terceiro e quarto atributos hierárquicos, respectivamente, e sua definição baseada na latitude e altitude.

Table 2 – Thermal realm and elevation range, third and fourth hierarchical attributes, respectively, and their definition based on both latitude and altitude.

<table>
<tr><th rowspan="2">Faixa altitudinal
Altitudinal band</th><th colspan="5">Faixa latitudinal (Sul); *Latitudinal band (South)*</th></tr>
<tr><th>0–12°</th><th>12–13°</th><th>13–24°</th><th>24–25°</th><th>25–36°</th></tr>
<tr><td>> 0–50 m*</td><td colspan="4">Tropical costeira
Tropical coastal</td><td>Subtropical costeira
Subtropical coastal</td></tr>
<tr><td>> 0–100 m**</td><td colspan="2" rowspan="3">Tropical de baixada
Tropical lower plains</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>Subtropical de baixada
Subtropical lower plains</td></tr>
<tr><td>100–200 m</td><td rowspan="3">Subtropical submontana
Subtropical upper plains</td></tr>
<tr><td>200–300 m</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>300–500 m</td><td colspan="2" rowspan="3">Tropical submontana
Tropical upper plains</td></tr>
<tr><td>500–600 m</td><td></td></tr>
<tr><td>600–700 m</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">Subtropical inferomontana
Subtropical lower highlands</td></tr>
<tr><td>700–900 m</td><td colspan="3" rowspan="2">Tropical inferomontana
Tropical lower highlands</td></tr>
<tr><td>900–1000 m</td><td colspan="2" rowspan="3">Subtropical superomontana
Subtropical upper highlands</td></tr>
<tr><td>1000–1100 m</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">Tropical superomontana
Tropical upper highlands</td></tr>
<tr><td>> 1100 m</td><td></td></tr>
</table>

(*) < 20 km da costa, substrato arenoso; < 20 km *from seashore, sandy substrate.*
(**) não-costeira; *non-coastal.*

segue a linearidade hierárquica do sistema. Desta maneira, os primeiros a serem atribuídos são o terceiro e o quarto, ou seja, o domínio térmico (tropical ou subtropical) e a faixa altitudinal (costeira, de baixada, inferomontana ou superomontana) combinando dados de latitude e altitude (Tab. 2).

Segue-se então o primeiro atributo, o regime climático, definido para cada faixa altitudinal com base na duração da estação

Tabela 3 – Regime climático, primeiro atributo hierárquico, e sua definição para cada faixa altitudinal com base nas médias da duração da estação seca, precipitação anual, amplitude térmica anual e na distância do oceano.

Table 3 – Climatic regime, first hierarchical attribute, and its definition for each altitudinal belt based on the mean duration of the dry season, annual rainfall and annual thermal range, and on the distance from the ocean.

Faixa altitudinal *Altitudinal belt*	**Duração da estação seca (dias)*** *Duration of the dry season (days)**	**Precipitação anual (mm)** *Annual rainfall (mm)*	**Amplitude térmica anual**** *Annual thermal range***	**Precipitação horizontal***** *Horizontal precipitation****	**Regimes climáticos** *Climatic regimes*
Costeira *Coastal*	≤160	–	–	–	Litorâneo *Maritime*
	>160	–	–	–	Semi-árido *Semi-arid*
De baixada, submontana e inferomontana *Lower plains, upper plains, and lower highlands*	>160	<1000	–	–	Semi-árido *Semi-arid*
		≥1000	–	–	Estacional *Seasonal*
	>80–160	–	–	–	Estacional *Seasonal*
	≤80	<1000	–	–	Estacional *Seasonal*
		≥ 1000	≥ 18°C	–	Estacional *Seasonal*
			<18°C	–	Pluvial *Rain*
Superomontana *Upper highlands*	>160	<1000	–	–	Semi-árido *Semi-arid*
		≥ 1000	–	–	Estacional *Seasonal*
	>80–160	–	–	–	Estacional *Seasonal*
	≤80	–	–	<30%	Estacional *Seasonal*
			–	≥30%	Nebular *Cloud*

(*) Extraída de diagramas de Walter.
Extracted from Walter diagrams.
(**) Diferença entre o maior e o menor valor das médias mensais dos máximos e mínimos da temperatura diária.
Difference between the largest and lowest values of monthly means of maximum and minimum daily temperatures.
(***) Proporção da precipitação que ocorre devido à interceptação de água no contato das nuvens com a vegetação.
Proportion of precipitation that takes place caused by water interception in the contact of cloud with the vegetation.

seca, precipitação anual, amplitude térmica anual e precipitação horizontal (Tab. 3), a primeira delas extraída de diagramas de Walter (1985). Disso resultam os cinco regimes climáticos: litorâneo, pluvial, nebular, estacional e semi-árido (a rigor, não temos o árido no espaço geográfico em questão).

O segundo atributo, o regime de renovação foliar, reflete o regime climático e, de acordo com as oscilações de temperatura e/ou precipitação, temos proporções diferentes de perda e renovação da massa foliar, nas fitofisionomias semideciduifólias e deciduifólias, ou da parte epigéia das plantas ou de plantas inteiras, nas fitofisionomias alternifólias e brevifólias (Tab. 4).

O último atributo, o do substrato, pretende descrever variações das fitofisionomias que respondem às variações da disponibilidade de água e nutrientes minerais para as plantas devido às características do substrato (Tab. 5). Os 16 adjetivos se dividem em cinco grupos de acordo com a profundidade do solo (tenuissólico e crassissólico), textura do substrato (terroso, arenoso, pedregoso e rupícola), status nutricional do substrato (pauperinútrico, mesonútrico, uberinútrico), posição topográfica (de cumeada, encosta e talvegue) e regime de drenagem (ripícola, vargedícola, freatícola e paludícola). Os adjetivos podem ser utilizados de maneira mais ou menos flexível, pois admitem combinações e novidades. Por exemplo, podemos atribuir a uma 'campina estacional de baixada' os substratos 'vargedícola', 'arenícola' e 'pauperinútrica' e dispensar como redundantes ou irrelevantes os adjetivos 'de talvegue' e 'crassissólica'. Por outro lado, a uma 'campina lenhosa rupícola' pode-se acrescentar o adjetivo 'serpentina' (derivado de rochas com alta concentração de metais pesados), mesmo que este não esteja incluído aqui.

Na Tabela 6 são relacionadas várias fitofisionomias resultantes de combinações que considerei como as mais comuns com base no que penso saber sobre a vegetação. No campo substrato, listei alguns adjetivos que julguei relevantes em cada caso. Não reproduzi aí os nomes em inglês, que podem ser obtidos por tradução direta das tabelas anteriores. O número de combinações é deveras grande: 202, descontadas as variações do substrato. É grande o contraste com as 28 formações propriamente ditas do

Tabela 4 – Regimes de renovação foliar, segundo atributo hierárquico, e seus critérios de definição.
Table 4 – Leaf flush regime, second hierarchical attribute, and its definition criteria.

Renovação foliar *Leaf Flush*	**Critérios de definição** *Definition criteria*
Perenifólio Evergreen	Menos de 30% da massa foliar é liberada na estação seca e ou fria. Less than 30% of leaf mass deciduous in the dry and/or cold season.
Semideciduifólio Semideciduous	Entre 30 e 60% da massa foliar é liberada na estação mais seca e/ou fria. Between 30 and 60% of leaf mass deciduous in the dry and/or cold season.
Deciduifólio Deciduous	Mais de 60% da massa foliar é liberada na estação seca e/ou fria. More than 60% of leaf mass is deciduous in the dry and/or cold season.
Alternifólio Alternate	Predomínio de plantas anuais ou perenes com alternância de fases dormentes subterrâneas e epigéias vegetativas. Predominance of annual plants or perennials with alternate subterranean dormant and above ground vegetative phases.
Brevifólio Ephemeral	Predomínio de plantas efêmeras ou com fase subterrânea dormente de longa duração. Predominance of ephemerals or perennials with long-lasting subterranean dormant phases.

Tabela 5 – Substrato, quinto atributo hierárquico, e seus critérios de definição.
Table5 – Substrate, fifth hierarchical attribute, and its definition criteria.

Substrato *Substrate*	**Critérios de definição** *Definition criteria*
Tenuissólico* Shallow soils*	Solos rasos (0,1 a 0,5 m de profundidade) formados sobre rocha matriz ou saprolito. Shallow soils (0.1 and 0.5 m of depth) formed over bedrock or saprolite.
Crassissólico* Deep soils*	Solos profundos (> 0,5 m de profundidade) formados sobre rocha matriz ou saprolito. Deep soils (> 0.5 m of depth) formed over bedrock or saprolite.
Terroso Soily	Mais de 95% da fração mineral são partículas de argila ou silte (< 64 µm). More than 95% of the mineral fraction are particles of either clay or silt (< 64 µm).
Arenoso Sandy	Mais de 95% das partículas são de areia (64 µm a 2 mm); depósitos consolidados ou instáveis. More than 95% of particles are sand (64 µm to 2 mm); deposits are consolidated or unstable.
Pedregoso Gravelly	Mais de 95% dos sólidos são pedregulhos (2 a 60 mm). More than 95% of solids are gravel (2 to 60 mm).
Rupícola* Rocky*	Rochas nuas afloradas ou fragmentadas (> 60 mm) com sedimentos sobre ou entre as rochas. Bare rock outcrops or fragmented rocks (> 600mm) with sediments over or among rocks.
Pauperinútrico Dystrophic	Níveis baixos de nutrientes minerais (V < 25%). (V = saturação por bases) Low levels of mineral nutrients (V < 25%). (V = saturation of bases)
Mesonútrico Mesotrophic	Níveis intermediários de nutrientes minerais (25 < V < 50%). Intermediate levels of mineral nutrients (25 < V < 50%).
Uberinútrico Eutrophic	Níveis altos de nutrientes minerais (V > 50%). High levels of mineral nutrients (V > 50%).
Cumeada Ridge	Sítios elevados onde se encontram as vertentes opostas de morros, montanhas e planaltos. Topmost sites where meet the opposing slopes of hills, mountains and plateaux.
Encosta Slope	Sítios em declive entre o fundo do vale e a cumeada; divididos em terços baixo, meio e alto. Inclined sites between valley bottoms and ridges; divided into low, mid and top sections.
Talvegue Thalweg	Sítios no fundo de vales, associados ou não a fontes de água. Lowermost sites of valleys, associated or not to water sources.
Ripícola Riverine	Margens úmidas a saturadas de riachos e lagos; não sujeitas a inundações periódicas. Humid to saturated flanks of creeks and lakes; not liable to floods.
Vargedícola** Floodplain**	Terraços ou planícies periodicamente inundáveis pela extrusão dos rios ou avanço das marés. Periodically flooded terraces and plains through river overflow or rising tides.
Freatícola** Marshy**	Vales e encostas periodicamente saturadas pelo afloramento do lençol freático. Valleys and slopes periodically saturated by outcropping water table.
Paludícola** Swampy**	Baixios permanentemente saturados devido à drenagem obstruída. Permanently saturated hollows due to obstructed drainage.

(*) Referências à rocha matriz poderão ser seguidas de caracterização litológica: calcária, granítica (de inselberg), basáltica, quartzítica, arenítica, ferruginosa etc. / *References to the bedrock may be followed by lithologic characterization: calcareous, granitic (for inselbergs), basaltic, quartzitic, ferruginous etc.*
(**) O prefixo 'salobro-' é acrescentado nas confluências de rio e mar. / *The prefix 'brackish' is added to river-sea confluences.*

Tabela 6 – Fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical de acordo com o presente sistema de classificação. A seleção foi feita com base nas principais fitofisionomias de conhecimento do autor.
Table 6 – Vegetation physiognomy from the tropical and subtropical regions of the cisandine South America following the present classification system. Selection was made considering the main physiognomies known by the author.

Fitofisionomias	Atributos hierárquicos					Casos exemplares e nomes alternativos mais comuns
	Regime climático	Renovação foliar	Domínio térmico	Faixa altitudinal	Substratos mais comuns	
FITOFISIONOMIAS FLORESTAIS:						
Floresta latifoliada	litorânea	perenifólia	tropical subtropical	costeira costeira	crassissólica, arenosa, (salobro-) paludícola, (salobro-) freatícola e (salobro-) vargedícola	As florestas de restinga ocorrem sobre depósitos de areia estabilizados do Domínio Atlântico e com regimes de água variados; as florestas de mangue ocorrem nos estuários, com salinidade oscilante.
		semideciduifólia	tropical subtropical	costeira costeira	crassissólica, arenosa, tenuissólica arenosa e (salobro-) paludícolas	
		deciduifólia	tropical	costeira	crassissólica, tenuissólica e arenosa	
	pluvial	perenifólia	tropical subtropical	de baixada submontana inferomontana de baixada submontana inferomontana	crassissólica, terrosa meso- e pauperinútrica, arenosa pauperinútrica, de cumeada e encosta, ripícola, vargedícola e paludícola	Predominam nos Domínios Atlântico e Amazônico onde chove o ano todo. No último, as florestas de terra-firme ocorrem nas encostas e cumeadas, as de várzea em terraços alagáveis e as de igapó nos depósitos de areia saturáveis.
	nebular	perenifólia	tropical subtropical	superomontana superomontana	crassissólica, de cumeada e encosta, ripícola e paludícola	Ocorrem associadas a montanhas que concentram chuva e nebulosidade.
	estacional	perenifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana superomontana	crassi- e tenuissólica, terrosa e arenosa, meso- e pauperinútrica, de talvegue, ripícola, paludícola e freatícola	Comuns no fundo de vales nos Domínios do Cerrado e dos Llanos, Amazônico e Atlântico, onde a estação seca é compensada por reservas de água no solo.
		semideciduifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana	crassissólica, terrosa, meso- e pauperinútrica, de cumeada e encosta, ripícola e vargedícola crassissólica, terrosa, pauperinútrica,	Predominam nos Domínios Atlântico, Amazônico, do Cerrado e dos Llanos, onde há uma estação seca com défice moderado nas

Fitofisionomias	Atributos hierárquicos				Substratos mais comuns	Casos exemplares e nomes alternativos mais comuns
	Regime climático	Renovação foliar	Domínio térmico	Faixa altitudinal		
				superomontana	de cumeada, de encosta e ripícola	reservas de água no solo.
			subtropical	de baixada submontana inferomontana	crassissólica, terrosa, meso- e pauperinútrica, de cumeada, de encosta, ripícola e vargedícola	Comuns entre as florestas Atlânticas subtropicais da bacia do Prata, onde se alternam invernos frios e verões quentes.
		deciduifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana superomontana	crassi- e tenuissólica, terrosa e pedregosa, medionútrica e uberinútrica, de cumeada, de encosta e ripícola	Comuns nos Domínios do Cerrado e dos Llanos onde o solo mais raso apresenta défice de água expressivo na estação seca, mas abundância de nutrientes minerais.
			subtropical	de baixada submontana	crassissólica, terrosa e pedregosa, de cumeada, de encosta, ripícola e vargedícola	Comuns entre as florestas periféricas ao Domínio do Chaco, onde se alternam invernos frios e secos e verões quentes com precipitação moderada.
				inferomontana superomontana	crassi- e tenuissólica, terrosa e pedregosa, de cumeada, de encosta e ripícola	
	semi-árida	deciduifólia	tropical	de baixada submontana	crassissólica, terrosa, uberinútrica, de cumeada e encosta, vargedícola e freatícola	Ocorrem nos Domínios da Caatinga e Chaco onde o défice de água no solo é severo, mas nutrientes minerais e água são abundantes na estação chuvosa.
				inferomontana superomontana	crassissólica, terrosa, uberinútrica, de cumeada e encosta, ripícola e freatícola	
			subtropical	de baixada submontana	crassissólica, terrosa e pedregosa, de cumeada e encosta, ripícola e vargedícola	Comuns no Chaco subtropical, onde a estação seca e fria é severa, mas o estoque de água no solo é abundante na estação chuvosa e quente.
				inferomontana superomontana	crassi- e tenuissólica, terrosa e pedregosa, de talvegue, ripícola e freatícola	
Floresta mista lati-aciculifoliada	nebular	perenifólia	tropical subtropical	superomontana superomontana	crassissólica, terrosa, de cumeada, de encosta, de talvegue, ripícola	As florestas de araucária concentram-se nas terras altas da Região Sul do Brasil e no sul da serra da Mantiqueira. Não há
	estacional	perenifólia	subtropical	submontana inferomontana	crassissólica, terrosa, de cumeada, de encosta, de talvegue,	

Fitofisionomias	Atributos hierárquicos					Casos exemplares e nomes alternativos mais comuns
	Regime climático	Renovação foliar	Domínio térmico	Faixa altitudinal	Substratos mais comuns	
				superomontana	ripícola, vargedícola	estação seca, mas as temperaturas de inverno se aproximam de 0°C.
Floresta rigidifoliada	semi-árida	deciduifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana	crassi- e tenuissólica, pedregosa e terrosa, uberinútrica, de encosta e talvegue, freatícola e ripícola.	Manchas de caatinga e chaco com porte de floresta, comuns nas calhas e baixadas com estoques de água duradouros.
			subtropical	de baixada submontana inferomontana	crassissólica, terrosa, de encosta e talvegue, uberinútrica, freatícola, ripícola e vargedícola	Manchas de chaco subtropical com porte de floresta, notadamente nas calhas e baixadas intermitentes ou alagáveis.
Nanofloresta latifoliada	litorânea	perenifólia	tropical subtropical	costeira costeira	crassi- e tenuissólica, rupícola, arenosa, pauperinútrica, vargedícola e paludícola	As nanoflorestas da restinga em geral ocorrem sobre solos rasos nos costões rochosos ou sobre depósitos de areia profundos, mas menos protegidos dos ventos e salsugem que as florestas.
		semideciduifólia	tropical subtropical	costeira costeira		
		deciduifólia	tropical	costeira	crassi- e tenuissólica, rupícola e arenosa	
	pluvial	perenifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana	crassi- e tenuissólica, arenosa, paludícola, pauperinútrica, freatícola e vargedícola	Nos climas pluviais dos Domínios Atlântico e Amazônico, as nanoflorestas ocorrem sob condições estressantes promovidas pelo substrato raso, arenoso e/ou saturado. Na Amazônia, formam uma das fisionomias da campinarana.
			subtropical	de baixada submontana inferomontana		
	nebular	perenifólia	tropical subtropical	superomontana superomontana	crassi- e tenuissólica, paludícola e freatícola	Ocorrem associadas à nebulosidade e ao substrato raso e/ou saturado.
	estacional	semideciduifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana superomontana	crassi- e tenuissólica, arenosa, pedregosa, pauperinútrica, vargedícola e paludícola	Nos climas estacionais dos Domínios Atlântico, Amazônico, do Cerrado e dos Llanos, as nanoflorestas semideciduifólias

Fitofisionomias	Atributos hierárquicos				Substratos mais comuns	Casos exemplares e nomes alternativos mais comuns
	Regime climático	Renovação foliar	Domínio térmico	Faixa altitudinal		
			subtropical	de baixada submontana inferomontana superomontana		ocorrem sob condições estressantes promovidas localmente pelo substrato raso, arenoso e/ou saturado, geralmente pobre em minerais.
		deciduifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana superomontana	tenuissólica, rupícola, pedregosa, mesonútrica e uberinútrica	Nos climas estacionais dos Domínios Atlântico, Amazônico, do Cerrado e dos Llanos, as nanoflorestas deciduifólias ocorrem sob condições estressantes promovidas localmente pelo substrato raso, pedregoso ou rochoso, geralmente rico em minerais.
			subtropical	de baixada submontana inferomontana superomontana superomontana		
Nanofloresta rigidifoliada	semi-árida	deciduifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana superomontana	tenuissólica, rupícola, pedregosa e terrosa, uberinútrica e mesonútrica, de cumeada e encosta ou crassissólica, arenosa e pauperinútricos, de cumeada e encosta	Fitofisionomias predominantes nos Domínios da Caatinga e Chaco (juntamente com os arbustais), sob clima semi-árido e solos rasos e ricos em minerais ou arenosos e mais profundos, porém mais pobres em minerais.
			subtropical	de baixada submontana inferomontana superomontana		
FITOFISIONOMIAS ARBUSTIVAS						
Arbustal latifoliado	litorâneo	perenifólio	tropical subtropical	costeiro costeiro	tenui- e crassissólico, rupícola, arenoso, pauperinútrico, de cumeada e encosta	Os arbustais da restinga em geral ocorrem sobre os costões rochosos ou sobre depósitos de areia mais profundos, mas mais instáveis e menos protegidos dos ventos e salsugem que as nanoflorestas.
		semideciduifólio	tropical subtropical	costeiro costeiro		
		deciduifólio	tropical	costeiro		

Fitofisionomias	**Atributos hierárquicos**				**Substratos mais comuns**	**Casos exemplares e nomes alternativos mais comuns**
	Regime climático	**Renovação foliar**	**Domínio térmico**	**Faixa altitudinal**		
	pluvial	perenifólio	tropical	de baixada submontano inferomontano	tenui- e crassissólico, rupícola, arenoso, de cumeada, encosta e talvegue, freatícola e vargedícola	Nos climas pluviais dos Domínios Atlântico e Amazônico, os arbustais ocorrem sob condições estressantes promovidas pelo substrato raso, arenoso e/ou saturado. Na Amazônia, formam uma das fisionomias da campinarana.
			subtropical	de baixada submontano inferomontano		
	nebular	perenifólio	tropical subtropical	superomontano superomontano	tenuissólica, rupícola, de cumeada, encosta e talvegue, paludícola e freatícola	Ocorrem associados à nebulosidade e ao substrato raso e/ou saturado.
	estacional	semideciduifólio	tropical	de baixada submontano inferomontano superomontano	tenui- e crassissólico, arenoso, pedregoso, pauperinútrico, de cumeada, encosta e talvegue, vargedícola e paludícola	Nos climas estacionais dos Domínios Atlântico, Amazônico, do Cerrado e dos Llanos, os arbustais semideciduifólios ocorrem sob condições estressantes promovidas localmente pelo substrato raso, arenoso e/ou saturado, geralmente pobre em minerais.
			subtropical	de baixada submontano inferomontano superomontano		
		deciduifólio	tropical	de baixada submontano inferomontano superomontano	tenuissólico, rupícola, pedregoso, mesonútrico e uberinútrico, de cumeada e encosta	Nos climas estacionais dos Domínios Atlântico, Amazônico, do Cerrado e dos Llanos, os arbustais deciduifólios ocorrem sob condições estressantes promovidas localmente pelo substrato raso, pedregoso ou rochoso, geralmente rico em minerais.
			subtropical	de baixada submontano inferomontano superomontano		
Arbustal rigidifoliado	semi-árido	deciduifólio	tropical	de baixada submontana inferomontana superomontana	tenuissólico, rupícola, pedregoso, uberinútrico e mesonútrico, de cumeada e encosta ou crassissólico, arenoso e	Fitofisionomias predominantes nos Domínios da Caatinga e Chaco (juntamente com as nanoflorestas), sob clima semi-árido

Fitofisionomias	Atributos hierárquicos					Casos exemplares e nomes alternativos mais comuns
	Regime climático	Renovação foliar	Domínio térmico	Faixa altitudinal	Substratos mais comuns	
			subtropical	de baixada submontana inferomontana superomontana	pauperinútricos, de cumeada e encosta	e solos rasos ou rocha exposta, ricos em minerais ou arenosos e mais profundos, porém mais pobres em minerais.
FITOFISIONOMIAS SAVÂNICAS						
Savana de murundus Pantanal	estacional	semideciduifólia	tropical	de baixada	crassissólica, mesonútrica e vargedícola	Comuns nas savanas setentrionais, nas planícies de inundação do Araguaia e
				submontana inferomontana	crassissólica, pauperinútrica e freatícola	e nos brejos de encosta
Savana florestada	estacional	semideciduifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana	crassissólica, arenosa pauperinútrica de talvegue, ripícola	Cerradões 'distróficos' de vales arenosos úmidos das transições entre cerrado e florestas amazônicas estacionais.
		deciduifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana	crassissólica, terrosa mesonútrica, de cumeada e encosta, ripícola	Cerradões 'mesotróficos' de solos mais férteis influenciados por calcáreo no Domínio do Cerrado.
Savana arbóreo-arbustiva	pluvial	semideciduifólia	tropical	de baixada	crassissólica, arenosa, freatícola	Savanas saturáveis da Amazônia.
	nebular	semideciduifólia	tropical	superomontana	tenui- e crassissólica, rupícola, freatícola	Savanas de altitude Atlântico-Amazônicas
	estacional	semideciduifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana superomontana	crassissólica, arenosa e terrosa, pauperinútrica, de cumeada e encosta	Fitofisionomia conhecida como cerrado *sensu stricto*, no Domínio do Cerrado, 'gran sabana' no Domínio dos Llanos e Rupununi savanna, na Guiana. Também inclui certos campos de altitude.
			subtropical	submontana inferomontana		
Savana arbustiva	pluvial	semideciduifólia	tropical	de baixada	crassi- e tenuissólica, arenosa, freatícola	Savanas saturáveis da Amazônia.
	nebular	semideciduifólia	tropical	superomontana	tenui- e crassissólica, rupícola, freatícola	Savanas de altitude Atlântico-Amazônicas

Fitofisionomias	Atributos hierárquicos				Substratos mais comuns	Casos exemplares e nomes alternativos mais comuns
	Regime climático	Renovação foliar	Domínio térmico	Faixa altitudinal		
	estacional	semideciduifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana superomontana	crassi- tenuissólica, rupícola, arenosa e terrosa, rupícola, de cumeada e encosta, pauperinútrica	Campos cerrados de solos rasos, campos sujos, cerrados rupícolas e campos de altitude do alto dos planaltos e montanhas do Domínio do Cerrado, savanas do domínio dos Llanos.
			subtropical	submontana inferomontana superomontana		
FITOFISIONOMIAS CAMPESTRES						
Campina lenhosa	litorânea	perenifólia ou alternifólia	tropical	costeira	crassi- e tenuissólica, rupícola, arenosa, (salobro-) paludícola, (salobro-) vargedícola	Restingas sobre dunas instáveis e costões e marismas nos estuários subtropicais.
			subtropical	costeira		
	pluvial	perenifólia ou alternifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana	crassi- e tenuissólica, rupícola, arenosa, pedregosa, vargedícola, paludícola, freatícola	Enclaves campestres em afloramentos rochosos, solos rasos ou pedregosos, depósitos de areia, brejos e terraços alagáveis.
			subtropical	de baixada submontana inferomontana		
	nebular	perenifólia ou alternifólia	tropical subtropical	superomontana superomontana	tenuissólica, rupícola, freatícola	Solos rasos e afloramentos rochosos do cume de montanhas.
	estacional	alternifólia	tropical	de baixada submontana	crassi- e tenuissólica, rupícola, arenosa, pedregosa, vargedícola, paludícola, freatícola	Enclaves campestres em afloramentos rochosos, solos rasos ou pedregosos, depósitos de areia, brejos e terraços alagáveis.
				inferomontana superomontana	tenuissólica, rupícola, paludícola, freatícola	
			subtropical	de baixada submontana	crassi- e tenuissólica, rupícola, arenosa, pedregosa, vargedícola, paludícola, freatícola	
				inferomontana superomontana	tenuissólica, rupícola, paludícola, freatícola	

Fitofisionomias	Atributos hierárquicos				Substratos mais comuns	Casos exemplares e nomes alternativos mais comuns
	Regime climático	Renovação foliar	Domínio térmico	Faixa altitudinal		
	semi-árida	brevifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana	tenuissólica, rupícola, arenosa, pedregosa	Enclaves campestres em afloramentos rochosos, solos rasos ou pedregosos e depósitos de areia.
			subtropical	de baixada submontana inferomontana superomontana		
Campina	litorânea	perenifólia ou alternifólia	tropical	costeira	crassi- e tenuissólica, rupícola, arenosa, (salobro-) paludícola, (salobro-) vargedícola	Restingas sobre dunas instáveis e costões e marismas nos estuários subtropicais.
			subtropical	costeira		
	pluvial	perenifólia ou alternifólia	tropical	de baixada submontana inferomontana	crassi- e tenuissólica, rupícola, arenosa, pedregosa, vargedícola, paludícola, freatícola	Enclaves campestres em afloramentos rochosos, solos rasos ou pedregosos, depósitos de areia, brejos e terraços alagáveis.
			subtropical	de baixada submontana inferomontana		
	nebular	perenifólia ou alternifólia	tropical	superomontana	tenuissólica, rupícola, freatícola	Solos rasos e afloramentos rochosos do cume de montanhas.
			subtropical	superomontana		
	estacional	alternifólia	tropical	de baixada submontana	crassi- e tenuissólica, rupícola, arenosa, pedregosa, vargedícola, paludícola, freatícola	Enclaves campestres em afloramentos rochosos, solos rasos ou pedregosos, depósitos de areia, brejos e terraços alagáveis.
				inferomontana superomontana	tenuissólica, rupícola, paludícola, freatícola	
			subtropical	de baixada submontana	crassi- e tenuissólica, rupícola, arenosa, pedregosa, vargedícola, paludícola, freatícola	
				inferomontana superomontana	tenuissólica, rupícola, paludícola, freatícola	

IBGE, mas isto resulta do aumento do poder descritivo e do maior nível de detalhamento da presente proposta. As ferramentas são numerosas, mas o usuário raramente precisa de todas elas.

Comentário Final

Confesso que me pareceu, a princípio, uma temeridade propor (mais) um sistema de classificação e nomenclatura para a nossa vegetação. Lembrava-me o tempo todo de um desabafo de George Eiten (1992) quando lamentou a inutilidade de propor sistemas de classificação da vegetação "porque ninguém vai usar". Acho que talvez seja muito: sei de colegas que têm usado nas aulas e a disponibilização na internet conta com pouco mais de um ano. Também me preocupava a possibilidade de o sistema injetar mais caos na Babel e daí, na minha preguiça de participar de debates sobre uso de palavras. Apesar dessas angústias inúteis, ofereço aqui minha contribuição, não sabendo, obviamente, se vai se tornar uma ferramenta útil, um estorvo adicional ou então mais palavras caídas no vazio. Mas, como me desejou alguém muito querido em uma mensagem de Ano Novo, fui "fiel ao meu desejo", neste caso o desejo de buscar, sem esperança a verdade da Natureza. Como disse Multatuli (1861) em suas cartas de amor:

> "Há uma poesia magnífica em retirar as castas vestes da natureza, em investigar suas formas, em examinar suas proporções, em apalpar seu corpo, em penetrar no útero da verdade. Tal é a volúpia (...). E – tolo que sou! Sou seu namorado. (...) Vi seus tornozelos, seus joelhos, mesmo, de vez em quando, seus quadris e sua cintura... (...). Mas logo ela me afasta, sílfide que é, vaga-lume, cortesã, virgem... e com tudo isso, a grande e poderosa Ísis, a Jeová-Mulher, que é, foi e será imutável, intocável, indestrutível: o Ser, a Verdade"

Agradecimentos

Foram fundamentais para a conclusão do presente trabalho as consultas à Profª Lenira Zakhia de Seixas, sobre o uso da raiz latina na terminologia, e as observações do Dr. Nigel Taylor sobre a equivalência de alguns termos na língua inglesa. O Dr. Nigel Taylor e o Dr. Marcelo Cabido, grandes conhecedores das múltiplas faces da vegetação tropical, fizeram comentários ao manuscrito como um todo, os quais foram aproveitados integralmente. Também contribuíram para melhorar o manuscrito as valiosas críticas do Dr. João Renato Stehmann, Dr. Márcio Werneck e Dr. Marco Aurélio Leite Fontes. A todos, minha gratidão.

Referências Bibliográficas

Almeida-Neto, M.; Campassi, F.; Galetti, M.; Jordano, P. & Oliveira-Filho, A. T. 2008. Macroecological correlates of vertebrate-dispersal syndromes along the Atlantic Forest. Global Ecology and Biogeography 17(4): 503-513.

Bauman, Z. 2001. Modernidade líquida. Ed. Jorge Zahar, Rio de Janeiro, 135p.

Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología, bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume, Madrid, 820p.

Coutinho, L. M. 2006. O conceito de bioma. Acta Botanica Brasilica 20(1): 13-23.

Eiten, G. 1992. Natural Brazilian vegetation types and their causes. Anais da Academia brasileira de Ciências 64(1): 36-65.

Forbes, J.; Reale Jr., M.; Ferraz Jr, T. S. & Lipovetsky, G. 2005. A invenção do futuro: um debate sobre a pós-modernidade e a hipermodernidade. Ed. Manole, Barueri, 150p.

Fernandes, A. 2000. Fitogeografia brasileira, 2ª ed. Ed. Multigraf, Fortaleza, 340p.

Fernandes, A. & Bezerra, P. 1990. Estudo fitogeográfico do Brasil. Ed. Stylus Comunicações, Fortaleza, 205p.

IBGE. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 91p.

IBGE. 2004. Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente, 2ª ed. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 332p.

Kent, M. & Coker, P. 1992. Vegetation description and analysis: A practical approach. Belhaven Press, London, 359p.

Julve, P. 1997. Some comments on the present Code of Phytosociological Nomenclature. Folia Geobotanica 32(4): 407-410.

Morris, C. 1946. Signs, language and behavior. G. Brazillen, New York, 223p.

Mucina, P. 1997. Nomenclature of vegetation types and the code: a few concluding remarks. Folia Geobotanica 32(4): 421-422.

Multatuli 1861. Minniebrieven. Versluys, Amsterdam, 87p.

Oliveira-Filho, A. T. 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais – Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora UFLA, Lavras, 423 p.

Oliveira-Filho, A. T. 2007. Classificação das Fitofisionomias da América do Sul extra-Andina: Proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? Disponível em: <http://www.treeatlan.dcf.ufla.br>. Acesso em: 30 set. 2008.

Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. Edinburgh Journal of Botany 52(2): 141-194.

Oliveira-Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in south-eastern Brazil, and the influence of climate. Biotropica 32(4b): 793-810.

Oliveira-Filho, A. T.; Tameirão-Neto, E.; Carvalho, W. A. C.; Brina, A. E.; Werneck, M. & ; Vidal, C. V.; Rezende, S. C. & Pereira, J. A. A. 2005. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de Floresta Atlântica *sensu lato* na região das Bacias do Leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). Rodriguésia 56(87): 185-235.

Oliveira-Filho, A. T.; Jarenkow. J. A. & Rodal, M. J. N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: Pennington, R. T.; Ratter, J. A. & Lewis, G. P. (eds.) Neotropical savannas and dry forests: Plant diversity, biogeography and conservation. CRC Press, Boca Raton, Pp. 159-192.

Rizzini, C. T. 1976. Tratado de fitogeografia do Brasil. Vol.1, 1ª ed. EDUSP, São Paulo, 327p.

Saussure, F. 1970. Curso de lingüística geral. Cultrix, São Paulo, 293p.

Veloso, H. P. & Góes-Filho, L. 1982. Fitogeografia brasileira – Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação 1:1-80.

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, 123p.

Walter, H. 1985. Vegetation of the earth and ecological systems of the geo-biosphere. 3rd ed. Springer-Verlag, Berlin, 472p.

Weber, H. E.; Moravec, J. & Theurillat, J.-P. 2000. International code of phytosociological nomenclature. 3ª ed. Journal of Vegetation Science 11(5): 739-768.

Primeira referência de plantas gametofíticas em *Spermothamnion nonatoi* (Ceramiales, Rhodophyta)

José Marcos de Castro Nunes[1,2,3] & *Silvia Maria Pita de Beauclair Guimarães*[4]

Resumo

(Primeira referência de plantas gametofíticas em *Spermothamnion nonatoi* (Ceramiales, Rhodophyta)) Durante estudo sobre as rodofíceas do litoral do estado da Bahia foram encontrados exemplares gametofíticos e esporofíticos de *Spermothamnion nonatoi* A.B. Joly. O material estudado é proveniente de diferentes coletas realizadas no médio e infralitoral. Apesar da espécie ter sido citada para várias regiões do litoral brasileiro, somente plantas inférteis ou esporofíticas haviam sido encontradas. Este trabalho apresenta descrição e ilustrações das estruturas masculinas e femininas da espécie.

Palavras-chave: biodiversidade, plantas sexuadas, Bahia, Brasil.

Abstract

(First reference of gametophytic plants in *Spermothamnion nonatoi* (Ceramiales, Rhodophyta)) During studies on Rhodophyta from the coastline of Bahia State, gametophytic and sporophytic specimens of *Spermothamnion nonatoi* A.B. Joly were found. The specimens were collected in the midlittoral and infralittoral zone. Although this species was referred from many regions of the Brazilian coast, only infertile or sporophytic specimens have been found. The present paper presents the description and illustrations of the male and female structures of the species.

Key words: biodiversity, sexual plants, Bahia, Brazil.

Introdução

O gênero *Spermothamnion* Aresch. pertence à ordem Ceramiales, tribo Spermothamnieae Schmitz. Os gêneros desta tribo são morfologicamente semelhantes entre si, apresentando talo diminuto constituído por filamentos unisseriados, eixos prostrados portando rizóides e filamentos eretos esparsamente ramificados e procarpos originados nas células subapicais dos ramos férteis. Os gêneros são separados com base na presença ou ausência de um invólucro no carposporófito, número de células auxiliares e número de células periaxiais por segmento fértil (Gordon 1972).

Os gêneros *Ptilothamnion* Thuret *ex* Le Jolis, *Spermothamnion* Aresch. e *Tiffaniella* Doty & Meñez são muito próximos. Contudo, diferem principalmente em detalhes do desenvolvimento do carposporófito (Gordon 1972; Womersley 1998). Em *Ptilothamnion*, o carposporófito desenvolve-se a partir de uma célula auxiliar única. A célula hipógina, a qual não é incorporada pela célula de fusão, é bem mais longa que a célula subapical e produz dois filamentos involucrais. Em *Spermothamnion*, o carposporófito desenvolve-se a partir de duas células auxiliares, a célula hipógina é só levemente mais longa que a célula subapical e os filamentos involucrais são produzidos a partir da célula subhipógina. Gordon (1972) descreve que em *Spermothamnion*, forma-se no carposporófito maduro uma célula de fusão bem definida englobando as células basais dos gonimoblastos, a célula subapical e a célula hipógina. Em *Tiffaniella*, o carposporófito desenvolve-se a partir de duas células auxiliares e forma-se uma célula de fusão proeminente, em forma de "T", englobando a célula hipógina, não havendo formação de filamentos involucrais.

As estruturas de reprodução de *Spermothamnion speluncarum* (Collins & Herv.) M. Howe, referido para as regiões

Artigo recebido em 07/2007. Aceito para publicação em 01/2009.

[1]Laboratório de Algas Marinhas (LAMAR), Depto. Botânica, I.B., UFBA, Campus de Ondina, 40170-280, Salvador, BA.
[2]Herbário HUNEB, Depto. Ciências Exatas e da Terra, UNEB, Campus II, Alagoinhas, BA.
[3]Autor para correspondência: jmcnunes@ufba.br
[4]Instituto de Botânica, Seção de Ficologia, Av. Miguel Estéfano, 3687, 04301-902, São Paulo, SP.

Nordeste, Sudeste e Sul do país foram estudadas por Guimarães & Fujii (2001). As autoras verificaram que pelas características do carposporófito, a espécie deveria ser transferida para o gênero *Ptilothamnion*, passando a ser designada, *P. speluncarum* (Collins & Herv.) D.L. Ballant.

Além da espécie acima, mais quatro espécies de *Spermothamnion* foram referidas para o litoral brasileiro: *Spermothamnion investiens* (P. Crouan & H. Crouan *in* Schramm & Mazé) Vickers e *S. gorgonium* (Mont.) Bornet, atualmente reconhecida como *Tiffaniella gorgonea* (Mont.) Doty & Meñez. Ambas foram citadas para o estado do Espírito Santo (Oliveira Filho 1969, 1977), sendo a primeira também citada para o estado do Rio Grande do Norte, especificamente no Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim 1976). *Spermothamnion nonatoi* A.B. Joly, foi citada para os estados de Santa Catarina (Horta 2000), São Paulo (Joly 1957, 1965; Ugadim 1976; Oliveira Filho & Berchez 1978; Széchy 1996; Horta 2000), Rio de Janeiro (Pedrini 1980; Széchy 1996; Horta 2000), Espírito Santo (Guimarães 2006) e Bahia (Nunes 2005). Já *Spermothamnion gymnocarpum* M. Howe foi citada apenas para Pernambuco (Pereira & Ugadim 1979).

Spermothamnion nonatoi foi descrito com base em material brasileiro coletado em São Vicente, estado de São Paulo (Joly 1957). Apesar de ter sido encontrada em várias regiões do litoral brasileiro, os exemplares coletados sempre estavam inférteis ou esporofíticos.

Este trabalho registra pela primeira vez, as fases sexuadas da espécie através de exemplares coletados no estado da Bahia.

Material e Métodos

O material estudado foi coletado no litoral baiano em diversas praias dos Municípios de Camaçari, Conde, Lauro de Freitas e Salvador. As localidades estão especificadas no material examinado. As coletas foram feitas no médiolitoral com auxílio de espátula, e no infralitoral através de draga do tipo "Holme". Todo o material coletado foi fixado em formalina a 4% diluída em água do mar, sendo as preparações coradas com solução aquosa de azul de anilina a 0,5%, acidificada com HCL 1N. As medidas correspondem aos valores máximo e mínimo de cada estrutura.

Os estudos foram feitos em microscópio estereoscópico e óptico, marca Zeiss, observando-se a morfologia externa e interna das estruturas vegetativas e de reprodução. Fotomicrografias das estruturas foram feitas em microscópio de captura de imagem Zeiss.

O material identificado encontra-se depositado no Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB) do Departamento de Botânica do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia.

Resultados e Discussão

***Spermothamnion nonatoi* A.B. Joly**. Bolm. Fac. Ciênc. Let. Univ. S. Paulo 217 (Bot. 14): 140. 1957. Fig. 1a-f, 2a-d

Talo filamentoso, unisseriado, ecorticado, com até 1 mm de altura, formado por eixo prostrado e ereto ramificado. Eixos eretos alternos e esparsamente ramificados, com células que medem 85–100 µm × 284–420 µm na região mediana; diâmetro dos filamentos principais e secundários mais ou menos uniformes. Eixos prostrados com células medindo 65–120 µm de diâmetro na região mediana. Rizóides unicelulares, com 23–57 µm de diâmetro, inseridos lateralmente nas células do eixo prostrado. Esporângios terminais em ramos curtos nas porções médias e superiores dos eixos eretos. A ramificação desses râmulos confere aspecto denso ao talo com esporângios. Tetrasporângios esféricos, com 60–80 µm de diâmetro, tetraedricamente divididos. Polisporângios ocasionalmente presentes, com oito esporos e com a mesma dimensão dos tetrasporângios.

Exemplares dióicos: Eixo feminino com ramo carpogonial subapical no filamento ereto. Este apresenta a célula apical mais curta e as duas células seguintes (célula subapical e célula hipógina) com altura aproximadamente igual,
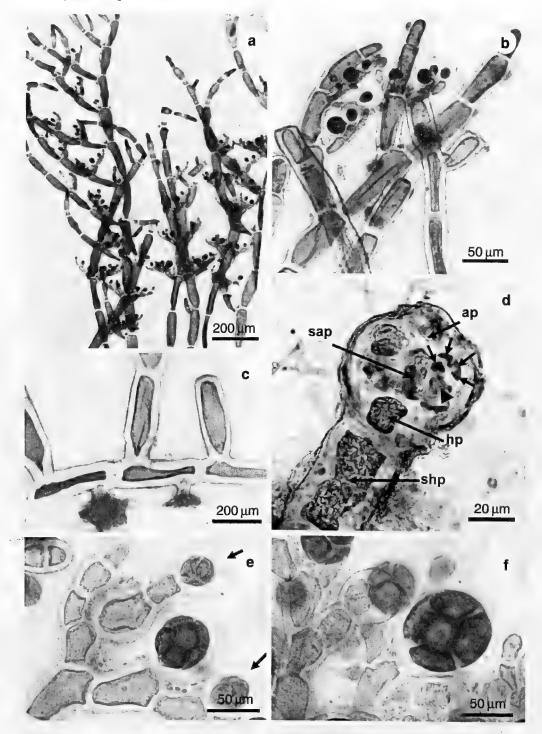
Figura 1 – *Spermothamnion nonatoi*: a. aspecto geral; b. detalhe dos eixos eretos com tetrasporângios; c. detalhe dos rizóides inseridos lateralmente nas células do eixo prostrado; d. sistema do procarpo (ap = célula apical; sap = célula subapical; hp = célula hipógina; shp = célula subhipógina). Células do ramo carpogonial (setas), célula suporte do ramo carpogonial (cabeça de seta); e. ramos com polisporângios jovens (seta); f. detalhe do polisporângio maduro.

Figure 1 – *Spermothamnion nonatoi*: a. habit; b. detail of erect axis with tetrasporangials; c. detail of rhizoids laterally inserted in cells of prostrate axis; d. procarp system (ap = apical cell; sap = subapical cell; hp = hipogine cell; shp = subhipogine cell). Cells from the carpogonial branch (arrows), support cell of carpogonial branch (head arrow); e. branch with polisporangials (arrow); f. detail of mature polisporangial.

sendo a célula hipógina mais larga que a subapical. A célula subapical do eixo fértil forma três células periaxiais, sendo duas estéreis e uma fértil, que é a célula sustentadora do ramo carpogonial. A célula hipógina produz dois ramos curtos os quais se desenvolvem em ramos involucrais. O sistema do procarpo fica envolto por uma matriz gelatinosa comum. Estádios iniciais de formação do ramo carpogonial e das células estéreis associadas, assim como a formação da célula auxiliar após a fecundação, não observados nos exemplares estudados. Carposporófito maduro medindo 250–420 μm, envolto por dois filamentos involucrais, originados na célula subhipógina. A célula hipógina e a subhipógina são reconhecidas no carposporofito maduro. Espermatângios produzidos em corpos anteridiais elípticos, laterais, sésseis, inseridos adaxialmente no ápice dos eixos eretos, medindo 40–55 × 90–110 μm

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Camaçari, 12°44'657"S × 38°44'568"W, *Cetrel*, 6.XII.1996 (ALCB); 12°53'32"S × 38°16'05"W, *Cetrel*, 21.VII.2000 (ALCB); 12°49'31"S × 38°12'34W", *Cetrel*, 21.VII.2000 (ALCB); Arembepe, 6.XII.1996, *J. M. C. Nunes* (ALCB); Conde, Sítio do Conde, 4.XII.1997, *J. M. C. Nunes* (ALCB); Lauro de Freitas, Villas do Atlântico,
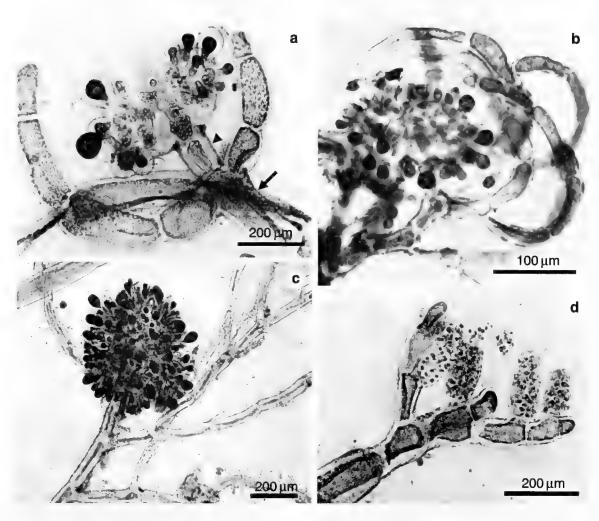
Figura 2 – *Spermothamnion nonatoi*: a. carposporófito em desenvolvimento, célula hipógina (cabeça de seta) e filamentos involucrais originados na célula subhipógina (seta); b e c. aspecto geral do carposporófito maduro; d. ramo com corpos anteridiais sésseis.

Figure 2 – *Spermothamnion nonatoi*: a. carposporophyte in development, hipogine cell (head arrow) and involucre filaments originated from the hipogine cell (arrow); b and c. general aspect of mature carposporophyte; d. branch with sessile anteridials bodies.

24.V.1997, *J. M. C. Nunes* (ALCB); 5.XI.2002, *J. M. C. Nunes, S. M. P. B. Guimarães & M. T. Fujii* (ALCB); Salvador, Stella Maris, 17.IV.2000, *J. M. C. Nunes* (ALCB); 27.III.2002 (ALCB); 15.III.2002 (ALCB); 4.XI.2002, *J. M. C. Nunes, S. M. P. B. Guimarães & M. T. Fujii* (ALCB); 2.I.2003, *J. M. C. Nunes* (ALCB).

Distribuição no litoral brasileiro: Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina.

Comentários: O material identificado como *Spermothamnion nonatoi* e citado para várias regiões do litoral brasileiro refere-se somente a exemplares inférteis ou esporofíticos. A Bahia parece representar o limite norte de distribuição desta espécie no Brasil. Esta distribuição pode ser mais ampla, porém, devido ao tamanho diminuto, os exemplares podem passar despercebidos em estudos florísticos. Entretanto, o estudo recente de Torres *et al.* (2004) não detectou exemplares da espécie no estado de Pernambuco.

O material proveniente da Bahia foi coletado no médio e infralitoral entre 13 e 34 m de profundidade, crescendo sobre *Bryothamnion seaforthii* (Turner) Kütz., *B. triquetrum* (S.G. Gmel.) M. Howe, *Cryptonemia seminervis* (C. Agardh) J. Agardh, *Digenea simplex* (Wulfen) C. Agardh e *Gelidiopsis variabilis* (Grev. *ex* J. Agardh) F. Schmitz e associada a *Griffithsia caribaea* Feldm.-Maz., *G. schousboei* Mont., *Ptilothamnion speluncarum* (Collins & Herv.) D.L. Ballant. & M.J. Wynne e *Wrangelia argus* (Mont.) Mont.

O presente trabalho descreve e ilustra pela primeira vez exemplares femininos e masculinos da espécie. A presença de polisporângios foi mencionada na descrição original (Joly 1957). Polisporângios foram descritos também para *Spermothamnion cymosum* (Harv.) De Toni (Gordon 1972; Womersley 1998).

Os gêneros da tribo Spermothamnieae divergiram segundo duas linhas evolutivas, baseadas na presença de uma ou duas células auxiliares e na perda subseqüente dos invólucros externo e interno do carposporófito (Huisman 1985). Em *Ptilothamnion*, o carposporófito desenvolve-se a partir de uma célula auxiliar única; a célula hipógina é bem mais longa que a célula subapical e produz dois ramos involucrais. Em *Spermothamnion*, o carposporófito desenvolve-se a partir de duas células auxiliares; a célula hipógina é levemente mais longa que a célula subapical, e os ramos involucrais são produzidos a partir da célula subhipógina (Womersley 1998).

Nos exemplares da Bahia o sistema do procarpo não pode ser estudado com detalhes, pois nos espécimens coletados este estádio já havia sido ultrapassado, restando aqueles que provavelmente não foram fecundados e se apresentavam em processo de degeneração. Predominavam os carposporófitos maduros. Os exemplares baianos concordam com as características do gênero *Spermothamnion* quanto à origem dos filamentos envoltórios a partir da célula subhipógina e por apresentarem a célula hipógina levemente mais longa que a célula subapical (Gordon 1972; Womersley 1998). Discordam em relação às características do gênero quanto à ausência, no carposporófito maduro, de célula de fusão proeminente que incorpora a célula hipógina, descrita por Gordon (1972) e Womersley (1998). O critério mais consistente para a confirmação do gênero *Spermothamnion*, ou seja, a presença de duas células auxiliares após a fecundação, não pode ser confirmado através deste trabalho, pois os exemplares portavam carposporófitos maduros, nos quais a etapa de formação das células auxiliares não podia mais ser observada.

Entretanto, como enfatizou Womersley (1998), estudos adicionais em outros táxons da tribo Spermothamnieae são necessários, para corroborar ou modificar os conceitos genéricos desenvolvidos por Gordon (1972) e outros autores, e baseados principalmente nas espécies australianas.

Agradecimentos

Ao PICDT - CAPES pela concessão da bolsa de Pós-Graduação, à Empresa Ambiental CETREL por ter cedido material proveniente do infralitoral. A segunda autora agradece a bolsa e auxílios concedidos pelo CNPq.

Referências Bibliográficas

Gordon, E. M. 1972. Comparative morphology and taxonomy of the Wrangeliae, Shondylothamniae, and Spermothamniae (Ceramiaceae, Rhodophyta). Australian Jornal of Botany (Supl.) 4: 1-180.

Guimarães, S. M. P. B. 2006. A revised checklist of benthic marine Rhodophyta from the state of Espírito Santo, Brazil. Boletim do Instituto de Botânica 17: 143-194.

Guimarães, S. M. P. B. & Fujii, M. T. 2001. *Ptilothamnion speluncarum* (Ceramiales, Rhodophyta): estudo das estruturas reprodutivas femininas confirma a presença do gênero no Brasil. Hoehnea 28: 297-305.

Horta, P. A. 2000. Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste brasileiro. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 301p.

Huisman, J. M. 1985. *Rhipidothamnion secundum gen. et sp. nov.* and *Spermothamnion miniatum sp. nov.* (Ceramiales, Rhodophyta) from eastern Australia. Phycologia 24: 55-66.

Joly, A. B. 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da Baía de Santos e arredores. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Botânica 14: 1-199.

Joly, A. B. 1965. Flora marinha do litoral norte do estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Botânica 21: 1-393.

Nunes, J. M. C. 2005. Rodofíceas marinhas bentônicas do estado da Bahia, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 410p.

Oliveira-Filho, E. C. 1969. Algas marinhas do sul do estado do Espírito Santo (Brasil). I. Ceramiales. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Botânica 26: 1-277.

Oliveira-Filho, E. C. 1977. Algas marinhas bentônicas do Brasil. Tese de Livre-Docência. Universidade de São Paulo, São Paulo, 407p.

Oliveira-Filho, E. C. & Berchez, F. A. S. 1978. Algas marinhas bentônicas da Baía de Santos – Alterações na flora no período de 1957-1978. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 6: 49-59.

Oliveira-Filho, E. C. & Ugadim, Y. 1976. A survey of the marine algae of Atol das Rocas. Phycologia 15: 41-44.

Pedrini, A. G. 1980. Algas marinhas bentônicas da Baía de Sepetiba e arredores (Rio de Janeiro). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 397p.

Pereira, S. M. P. & Ugadim, Y. 1979. *Champia feldmannii* Diaz-Piferrer and *Spermothamnion gymnocarpum* Howe, two new records from the Brazilian coast. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 7: 39-42.

Széchy, M. T. M. 1996. Estrutura de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos estados de Rio de Janeiro e São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 159p.

Torres, J.; Pereira, S. M. P. & Yoneshigue-Valentin, Y. 2004. Ceramiaceae (Rhodophyta) de áreas recifais do estado de Pernambuco, Brasil. Hoehnea 31(2): 119-149.

Ugadim, Y. 1976. Ceramiales (Rhodophyta) do litoral sul do estado de São Paulo e do litoral do estado do Paraná (Brasil). Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 4: 133-172.

Womersley, H. B. S. 1998. The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta – Part IIIC, Ceramiales – Ceramiaceae, Dasyaceae. State Herbarium of South Australia, Adelaide, 535p.

Composição florística da floresta ciliar do rio Mandassaia, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil

Alexandre Antunes Ribeiro-Filho[1], *Ligia Silveira Funch*[1,3] & *Maria Jesus Nogueira Rodal*[2]

Resumo

(Composição florística da floresta ciliar do rio Mandassaia, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil) Realizou-se o levantamento das angiospermas presentes em um trecho de floresta ciliar, adjacente ao rio Mandassaia (12°33'S e 41°25'W), pertencente à bacia Santo Antônio e situado no município de Lençóis, Bahia. O objetivo foi conhecer sua flora e verificar o papel da altitude e distância geográfica em sua composição, comparando os resultados com levantamentos de matas ciliares previamente realizados na referida bacia. Foram registradas 116 espécies distribuídas em 96 gêneros e 51 famílias, sendo Melastomataceae, Fabaceae, Orchidaceae, Asteraceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae e Apocynaceae, as famílias de maior riqueza. Os resultados da análise de similaridade florística, baseada no componente arbóreo, entre a floresta ciliar do rio Mandassaia e as demais florestas ciliares estudadas na bacia Santo Antônio indicaram que distância geográfica foi o fator mais importante, uma vez que as áreas mais próximas tiveram valores de similaridade semelhantes, independente de sua altitude. Como espécies indicadoras de florestas ciliares da bacia Santo Antônio, na borda oriental da Chapada Diamantina, destacam-se *Alchornea triplinervia, Clusia nemorosa, Simarouba amara, Tapirira guianensis* e *Vochysia pyramidalis.*
Palavras-chave: florística, Chapada Diamantina, mata ciliar.

Abstract

(The floristics of a gallery forest along the Mandassaia River, Chapada Diamantina National Park, Bahia State, Brazil) A floristic survey of angiosperm species were performed in a gallery forest along the course of the Mandassaia River (an affluent of the Santo Antônio River) in the Municipality of Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia State, Brazil (12°33'S x 41°25'W). We intended to describe the flora and examine the potential role of altitude and geographical distance on the flora composition, comparing results with previous surveys of gallery forests at different locations at the same major watershed. The floristic survey identified 116 species, belonging to 96 genera and 51 families. The families with the greatest species richness were Melastomataceae, Fabaceae, Orchidaceae, Asteraceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, and Apocynaceae. Similarity analyses between the arboreal components of the gallery forest of the Mandassaia River and other gallery forests previously examined within the Santo Antonio basin indicated that geographical distance was the most important factor, as closer areas had close similarity values regardless of their altitude. Indicator species for the riparian forests of the Santo Antônio River basin in the Chapada Diamantina include *Alchornea triplinervia, Clusia nemorosa, Simarouba amara, Tapirira guianensis*, and *Vochysia pyramidalis.*
Key words: floristic, Chapada Diamantina, gallery forest.

Introdução

Estudos florísticos em florestas ciliares têm revelado heterogeneidade na composição e estruturação das espécies em diferentes escalas espaciais. Em escala geográfica, Oliveira-Filho & Ratter (1995) sugeriram que a rede de florestas de galeria do Brasil Central funciona como corredores ecológicos atuais e pretéritos interligando a floresta amazônica à floresta atlântica, no sentido noroeste-sudeste. A sugestão é exemplificada por Funch (1997), em um estudo com floresta ciliar na Chapada Diamantina, BA, no qual foram registradas espécies consideradas típicas de floresta ciliar e/ou floresta de galeria, por serem muito frequentes nestes ambientes, como *Calophyllum brasiliense* Cambess., *Hirtella glandulosa* Spreng., *Siparuna guianensis*

Artigo recebido em 09/2007. Aceito para publicação em 05/2009.
[1]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas, Lab. Taxonomia Vegetal, Rod. BR 116, km 03, Feira de Santana, BA, 44031-460, Brasil.
[2]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto. Biologia, Área de Botânica, R. D. Manoel de Medeiros s/n, Recife, PE, 52171-900, Brasil.
[3]Autor para correspondencia: ligiafunch@yahoo.com.br

Aubl., *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March., *Richeria grandis* Vahl e *Tapirira guianensis* Aubl., as quais distribuem-se da amazônia até a floresta atlântica, atravessando o Brasil Central pelas florestas de galeria e algumas delas alcançando as florestas de brejo, em meio à vegetação de caatinga.

Em escala local, comparações florísticas entre remanescentes de florestas ciliares espacialmente próximas têm mostrado que essas áreas podem ser diversas entre si, com valores de similaridade muito baixos (Oliveira-Filho *et al.* 1990; Felfili & Silva-Júnior 1992; Felfili *et al.* 1994; Durigan & Leitão-Filho 1995; Meguro *et al.* 1996; Silva-Júnior *et al.* 1998). Diferentes autores têm demonstrado que a diversidade florística entre as florestas ciliares reflete os fatores ambientais locais como luz e umidade, os quais podem ser influenciados pela altitude, resultando em uma heterogeneidade ambiental gradual ao longo do curso dos rios (Galivanes *et al.* 1992; Carvalho *et al.* 1995; Felfili 1995). Especificamente para a bacia hidrográfica Santo Antônio, na Chapada Diamantina, podemos citar os levantamentos em diferentes altitudes realizados por Funch (1997) e Stradman (1997, 2000).

Assim, este estudo visa caracterizar a composição florística de um trecho de floresta ciliar do rio Mandassaia, também pertencente à bacia Santo Antônio, localizada no município de Lençóis, avaliando o grau de semelhança florística com outras florestas ciliares presentes na mesma bacia. Espera-se que áreas próximas e com altitudes distintas tenham floras diferenciadas.

Materiais e Métodos

Área de Estudo

A Chapada Diamantina está inserida na porção baiana da Cadeia do Espinhaço, dividida em várias serras, entre elas, a Serra do Sincorá (CPRM 1994). Na Serra do Sincorá, que ocupa a parte central da borda oriental da chapada (IBGE 1993), situa-se o Parque Nacional da Chapada Diamantina, localizado entre as coordenadas geográficas 12°25'–13°20'S e 41°35'–41°20'W (Funch & Harley 2007). A Chapada Diamantina pode ser considerada como a maior fonte de recursos hídricos da região. Na bacia Santo Antônio, tributária mais importante da bacia do Paraguaçu, nasce o rio Mandassaia localizado no município de Lençóis, dentro dos limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina, a ca. 900 m de altitude (Fig. 1). Seu regime é perene, com volume de água variando de torrencial, na época das chuvas, a muito baixo nos períodos mais secos, tendo o curso total cerca de 15 km até a foz no rio São José. Os solos da Chapada Diamantina são derivados do metamorfismo regional fraco e insipiente sofrido pelas rochas, sendo predominantemente litólicos distróficos ou álicos, associados a afloramentos de rochas (RADAMBRASIL 1981). O clima característico da região é mesotérmico, do tipo *Cwb* com um máximo de chuvas no verão (novembro, dezembro e janeiro) e um máximo secundário em março-abril (RADAMBRASIL 1981). Nos meses de agosto a novembro há formação de uma estação marcadamente seca. A média de precipitação total anual está acima de 1000 mm e a temperatura média anual varia de 22°C a 25°C, ficando as mínimas anuais médias em torno de 15°C (Funch *et al.* 2002).

As expedições à campo ocorreram entre janeiro de 2000 e junho de 2001, com coletas mensais. O levantamento florístico foi feito considerando-se as espécies de angiospermas, em fase reprodutiva, no trecho do rio situado a 12°33'S–41°25'W, a 800 m de altitude. O material coletado foi depositado no herbário HUEFS. A identificação do material foi realizada com auxílio de bibliografia especializada, monografias e floras da região (Harley & Simmons 1986; Stannard 1995), e por comparação com exsicatas previamente identificadas do HUEFS. Neste trabalho, as famílias foram apresentadas de acordo com o APG II (Souza & Lorenzi 2008). Para a análise de similaridade florística, aqui baseada apenas no componente arbóreo, utilizou-se o índice de similaridade de Jaccard (Müeller-Dombois & Ellenberg 1974), a fim de comparar a área de estudo e os levantamentos
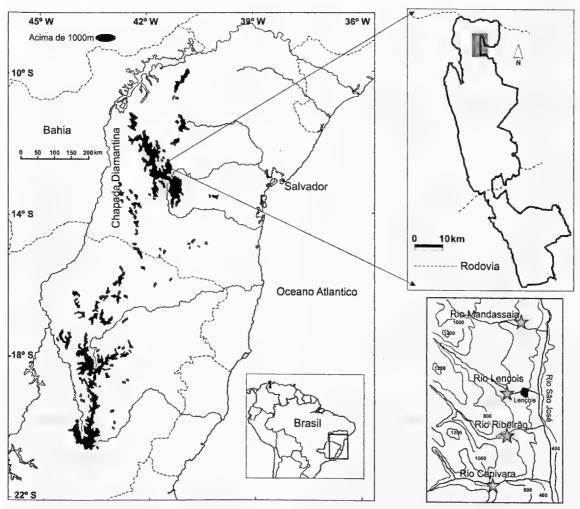
Figura 1 – Localização geográfica da Chapada Diamantina, indicando no perímetro do Parque Nacional da Chapada Diamantina a área de abrangência da bacia Santo Antônio. Em detalhe, a localização dos rios Mandassaia, Lençóis, Ribeirão e Capivara.
Figure 1 – Localization of Chapada Diamantina, showing the limits of the National Park of Chapada Diamantina, with Santo Antônio river bay. Detail shows Mandassaia, Lençóis, Ribeirão and Capivara rivers.

em florestas ciliares da borda oriental da Chapada Diamantina, realizados por Funch (1997) no rio Lençóis e por Stradmann (1997, 2000) nos rios Ribeirão e Capivara (Fig. 1). Vale destacar que tais florestas ciliares classificam-se como florestas estacionais sub-montanas e montanas, de acordo com Veloso *et al.* (1991), situadas entre 12°33'–12°37'S e 41°24'–41°22'W, a 450–500 m (rios Lençóis e Capivara) e 800 m de altitude (rio Ribeirão), em declividades semelhantes, até 10°, sob regime anual de chuvas de aproximadamente 1200 mm, e se apresentam como faixas estreitas, 5–25 m de largura, que acompanham as margens dos rios, em solos constantemente úmidos (Funch *et al.* 2008).

Resultados e Discussão

Foram registradas 116 espécies, distribuídas em 96 gêneros e 51 famílias. Na Tabela 1 estão listadas as espécies coletadas na floresta ciliar do rio Mandassaia, ordenadas por família, com seus respectivos hábitos, número do coletor, estrato de ocorrência e habitat. As famílias com maior riqueza de espécies na floresta ciliar do rio Mandassaia são Melastomataceae, Fabaceae e Orchidaceae (sete espécies cada), seguidas por Asteraceae e Myrtaceae (seis espécies cada) e Apocynaceae (cinco espécies). O somatório da riqueza destas famílias representa 33% do total das espécies levantadas neste estudo. Em termos de hábito foram encontradas 51 (44%)

espécies arbóreas, 24 (21%) espécies arbustivas, 24 (21%) herbáceas, nove (8%) epífitas, quatro (3%) trepadeiras e quatro (3%) hemiparasitas. A menor proporção de espécies herbáceas em relação ao total de espécies levantadas representa um indicativo de bom estado de conservação desta formação ciliar (Felfili 2000).

Em trechos do rio onde há afloramento de rocha e atividades garimpeiras, ocorre uma vegetação aberta, com porte herbáceo-arbustivo, de transição entre a floresta e o campo rupestre adjacente, alcançando até quatro metros de altura. Tais áreas apresentam espécies que não são comuns à vegetação ciliar registrada em outros estudos (Funch 1997; Stradmann 1997, 2000), como *Syagrus harleyi* e *Paralychnophora bicolor*.

A floresta ciliar se apresenta constituída de um estrato superior com ca. 15 metros, compondo o dossel e com algumas espécies arbóreas emergentes; um sub-dossel com árvores que variam entre 6 a 8 metros; e um sub-bosque com poucos indivíduos arbustivos e algumas ervas, além de indivíduos jovens das espécies que ocupam os estratos superiores.

As espécies mais abundantes que compõem o estrato superior da fisionomia florestal adjacente ao curso do rio são: *Alchornea triplinervia* e *Maprounea guianensis* (Euphorbiaceae); *Clusia nemorosa* (Clusiaceae); *Calyptranthes pulchella* e *Myrcia detergens* (Myrtaceae); *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae); e *Balizia pedicellaris* (Fabaceae). Como principal emergente destaca-se *Aspidosperma discolor* (Apocynaceae). A maioria destas espécies compõe o estrato superior das florestas ciliares de outros rios que formam a bacia Santo Antônio. Além disso, este conjunto de espécies é citado para a maioria dos levantamentos florísticos realizados no Brasil extra-amazônico (Rodrigues & Nave 2000).

O sub-dossel é descontínuo, destacando-se a família Myrtaceae, com as espécies *Eugenia subterminalis*, *Myrcia blanchetiana*, *M. vestita* e a espécie subespontânea *Syzygium jambos*. As outras famílias que foram bem representadas no sub-dossel foram: Melastomataceae, com *Miconia chartaceae*, *Tibouchina macrochiton* e *T. pereirae*; e Clusiaceae com *Clusia melchiorii* e *C. obdeltifolia*.

O estrato herbáceo-arbustivo é composto por poucos indivíduos arbustivos de 2 a 4 m, ervas, e indivíduos jovens das espécies que ocupam os estratos superiores. A família Asteraceae é uma das mais ricas em espécies arbustivas, com 7 espécies encontradas, entre elas *Paralychnophora bicolor* e *Moquinia racemosa*. *Paralychnophora bicolor* foi encontrada nos três rios estudados na bacia Santo Antônio (Funch 1997; Stradmann 1997, 2000), e em trechos com maior influência antrópica do rio Mandassaia. *Moquinia racemosa* é citada pela primeira vez para florestas ciliares na bacia Santo Antônio, tendo sido registrada anteriormente em florestas ciliares da Serra do Ambrósio (Meguro *et al.* 1994; Pirani *et al.* 1994) e da Serra do Cipó (Meguro *et al.* 1996), na Cadeia do Espinhaço. Fabaceae participa também com destaque na composição, com espécies de hábito arbustivo como *Calliandra hirtiflora*, *Calliandra parvifolia* e *Chamaecrista zygophylloides*.

Sobre os afloramentos de rocha e em antigas áreas de atividades garimpeiras adjacentes ao rio Mandassaia, são comuns espécies de Melastomataceae, como *Marcetia bahiensis*, *Miconia theaezans* e *Trembleya parviflora*, frequentes nos campos rupestres da Chapada Diamantina (Harley 1995). A composição florística desta fisionomia é ainda formada por representantes de Orchidaceae, Eriocaulaceae, Bromeliaceae, Velloziaceae, Cyperaceae, Xyridaceae, Cactaceae (ver Tab. 1), cujas espécies estão presentes na maioria das formações ciliares e também na vegetação de campo rupestre da região (Harley & Simmons 1986; Stannard 1995; Funch 1997; Stradmann 1997, 2000; Conceição & Giulietti 2002).

Espécies de Orchidaceae, Bromeliaceae e Araceae estão presentes principalmente sobre as pedras que formam as margens do rio, nas porções mais abertas da vegetação.

Tabela 1 – Relação das famílias e espécies coletadas por Ribeiro-Filho na vegetação ciliar do rio Mandassaia, Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia. Número do coletor (NC), hábito (Ho), árvore (Ar), arbusto (Ab), erva (Er), trepadeira (Tp), epífita (Ep), hemiparasita (He), estratos (ES), emergente (EM), dossel (DO), sub-dossel (SD) e herbáceo-arbustivo (HA), habitat (Ht), floresta ciliar (FC) e campo rupestre (CR).

Table 1 – Plant families and species collected by Ribeiro-Filho in the riparian forest at Mandassaia river, municipality of Lençóis, Chapada Diamantina, Bahia. Number of the collector (NC), habit (Ho), tree (Ar), shrub (Ab), herb (Er), climbers (Tp), epiphyte (Ep), hemiparasite (He), strata (ES), emergent (EM), canopy (DO), sub-canopy (SD) and herbaceous and arbustive (HA), habitat (Ht), river forest (FC) e rupestrian fields (CR).

Família/Espécie	NC	Ho	ES	Ht
Anacardiaceae				
Tapirira guianensis Aubl.	253	Ar	DO	FC
Tapirira obtusa (Benth.) J. D. Mitch.	29	Ar	DO	FC
Apocynaceae				
Aspidosperma discolor A. DC.	326	Ar	EM	FC
Couma rigida Müll. Arg.	08	Ar	SD	FC
Himatanthus lancifolius (Müll. Arg.) Woodson		Ar	SD	FC
Mandevilla bahiensis (Woodson) Sales	248	Er	HA	CR
Mandevilla coccinea (Hook & Arn.) Woodson	265	Tp	HA	CR
Aquifoliaceae				
Ilex amara Loes	19	Ar	SD	FC
Araceae				
Anthurium scandens (Aubl.) Engl.	68	Er	HA	CR
Philodendron imbe Schott	275	Er	HA	CR/FC
Arecaceae				
Syagrus harleyi Glassmann	267	Ab	HA	CR
Asteraceae				
Acritopappus hagei R. M. King & H. Rob.	22	Ab	HA	CR/FC
Ayapanopsis oblongifolia (Gardner) R. M. King & H. Rob.	97	Tp	HA	CR/FC
Baccharis salzmannii DC.	94	Ab	SD	CR/FC
Moquinia racemosa (Spreng.) DC.	91	Ab	HA	CR/FC
Paralychnophora bicolor (DC.) MacLeish	257	Ab	HA	CR/FC
Vernonia cotoneaster (Willd. *ex* Spreng.) Less.	48	Ab	HA	CR/FC
Begoniaceae				
Begonia grisea A. DC.	78	Er	HA	CR
Bonnetiaceae				
Bonnetia stricta (Nees) Nees & Mart.	02	Ar	SD	FC
Bignoniaceae				
Jacaranda irwinii A. H. Gentry	300	Ar	HA	CR/FC
Bromeliaceae				
Orthophytum navioides (L. B. Sm.) L. B. Sm.	269	Er	HA	CR
Tillandsia usneoides (L.) L.	273	Epífita	HA	CR/FC
Tillandsia sp.	274	Ep	HA	CR/FC
Vriesea friburgensis Mez	268	Er	HA	CR/FC
Cactaceae				
Rhipsalis russellii Britton & Rose	05	Ep	HA	FC
Celastraceae				
Maytenus mucugensis Car.-Okano	283	Ar	SD	FC

Família/Espécie	NC	Hb	ES	Ht
Chrysobalanaceae				
Licania kunthiana Hook. f.	331	Ar	DO	FC
Clusiaceae				
Calophyllum brasiliense Cambess.	333	Ar	DO	FC
Clusia melchiorii Gleason	299	Ar	SD	FC
Clusia nemorosa G. Mey	26	Ar	DO	FC
Clusia obdeltifolia Bittrich	60	Ar	SD	CR/FC
Convolvulaceae				
Jacquemontia montana (Moric.) Meisn.	102	Tp	HA	CR
Cyperaceae				
Lagenocarpus rigidus (Kunth) Nees	66	Er	HA	CR
Elaeocarpaceae				
Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.	03	Ar	DO	FC
Ericaceae				
Agarista oleifolia var. *glabra* (Meisn.) Judd	09	Ar	DO	CR/FC
Eriocaulaceae				
Paepalanthus bifidus (Schrad.) Kunth	71	Er	HA	CR/FC
Paepalanthus erigeron Mart.	107	Er	HA	CR/FC
Paepalanthus spathulatus Körn.	108	Er	HA	CR/FC
Paepalanthus tortilis (Bong.) Koern.	104	Er	HA	CR/FC
Fabaceae				
Aeschynomene brevipes Benth.	266	Er	HA	CR
Balizia pedicellaris (DC.) Barneby & J.W. Grimes	43	Ar	DO	FC
Calliandra hirtiflora Benth.	31	Ab	HA	FC
Calliandra parvifolia (Hook. & Arn.) Speg.	40	Ab	HA	CR/FC
Camptosema coriaceum (Nees & Mart.) Benth.	39	Ab	HA	CR
Centrosema sp.	55	Tp	HA	CR
Chamaecrista zygophylloides var. *colligans* H.S. Irwin & Barneby	70	Ab	HA	CR/FC
Euphorbiaceae				
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	14	Ar	DO	FC
Maprounea guianensis Aubl.	203	Ar	DO	FC
Stillingia saxatilis Müll. Arg.	293	Ab	SD	CR
Gentianaceae				
Chelonanthus uliginosus (Griseb.) Gilg	34	Er	HA	CR
Gesneriaceae				
Paliavana tenuiflora Mansf.	35	Ab	HA	CR
Sinningia sp.	298	Ab	HA	CR
Humiriaceae				
Humiria balsamifera Aubl.	17	Ar	SD	FC
Vantanea obovata (Nees & Mart.) Benth.	44	Ar	HA	CR/FC
Lamiaceae				
Eriope exaltata Harley	25	Ar	SD	FC
Vitex sp.		Ab	HA	FC

Família/Espécie	NC	Hb	ES	Ht
Lauraceae				
Cinnamomum sp.		Ar	SD	FC
Ocotea puberula (Rich.) Nees	316	Ar	SD	FC
Lentibulariaceae				
Utricularia sp.	42	Er	HA	CR
Loranthaceae				
Psittacanthus robustus (Mart.) Mart.	11	He	HA	CR/FC
Struthanthus flexicaulis (Mart. *ex* Schult. f.) Mart.	12	He	HA	CR/FC
Lythraceae				
Diplusodon ulei subsp. *cilliatus* T.B. Cavalc.	287	Ab	HA	CR/FC
Malpighiaceae				
Byrsonima sericea DC.	23	Ar	DO	FC
Byrsonima stannardii W. R. Anderson	318	Ab	HA	CR
Verrucularia glaucophylla A. Juss.	21	Ab	HA	CR
Malvaceae				
Waltheria cinerescens A. St.-Hil.	311	Ar	HA	FC
Marantaceae				
Monotagma plurispicatum (Koern.) K. Schum.	272	Er	HA	FC
Marcgraviaceae				
Norantea guianensis Aubl.	15	Ar	SD	FC
Melastomataceae				
Marcetia bahiensis (Brade & Markgr.) Wurdack	47	Ab	HA	CR
Miconia chartacea Triana	304	Ar	SD	FC
Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.	16	Ar	SD	FC
Microlicia sp.	75	Ab	HA	CR
Tibouchina macrochiton Cogn.	07	Ar	SD	CR
Tibouchina pereirae Brade & Markgr.	270	Ar	SD	FC
Trembleya parviflora (D. Don) Cogn.	47	Ab	HA	CR
Myrsinaceae				
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	280	Ab	HA	FC
Myrsine umbellata G. Don	295	Ar	DO	FC
Myrtaceae				
Calyptranthes pulchella DC.	328	Ar	DO	FC
Eugenia subterminalis DC.	327	Ab	SD	FC
Myrcia blanchetiana (O. Berg.) Mattos	30	Ar	SD	FC
Myrcia detergens Miq.	329	Ar	DO	FC
Myrcia vestita DC.	276	Ab	SD	FC
Syzygium jambos (L.) Alston	259	Ar	SD	FC
Ochnaceae				
Sauvagesia sp.	69	Er	HA	CR
Olacaceae				
Heisteria perianthomega (Vell.) Sleumer	13	Ar	DO	FC
Orchidaceae				
Bulbophyllum ipanemense Hoehne	101	Er	HA	CR
Cattleya elongata Barb. Rodr.	59	Er	HA	CR

Família/Espécie	NC	Hb	ES	Ht
Orchidaceae				
Epistephium lucidum Cogn.	51	Ep	HA	CR
Pleurothallis hamosa Barb. Rodr.	332	Er	HA	CR
Pleurothallis ochreata Lindl.	62	Er	HA	CR
Sobralia liliastrum Lindl.	58	Er	HA	CR
Sobralia sp.	258	Er	HA	FC
Orobanchaceae				
Esterhazya splendida J. C. Mikan	76	Ab	HA	CR
Phyllanthaceae				
Phyllanthus klotzschianus Müll. Arg.	46	Er	HA	CR
Richeria grandis Vahl	204	Ar	DO	FC
Piperaceae				
Piper sp.	277	Er	HA	CR/FC
Rubiaceae				
Alibertia concolor (Cham.) K. Schum.	334	Ar	SD	FC
Declieuxia aspalathoides Müll. Arg.	255	Ab	HA	CR
Diodia sarmentosa Sw.	103	Er	HA	CR
Posoqueria latifolia (Rudge) Roem. & Schult.	18	Ar	DO	FC
Rutaceae				
Hortia brasiliana Vand. *ex* DC.	279	Ar	DO	FC
Salicaceae				
Casearia sp.	20	Ar	SD	FC
Santalaceae				
Phoradendron sp. 1	28	He	HA	CR/FC
Phoradendron sp. 2	61	He	HA	CR/FC
Sapotaceae				
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	262	Ar	DO	FC
Sideroxylon obtusifolium (Humb. *ex* Roem. & Schult.) T. D. Penn.	32	Ab	HA	CR/FC
Simaroubaceae				
Simarouba amara Aubl.	330	Ar	DO	FC
Theaceae				
Gordonia fruticosa (Schrad.) H. Keng	92	Ar	DO	FC
Ternstroemia alnifolia Wawra	36	Ar	DO	FC
Ternstroemia candolleana Wawra	325	Ar	DO	FC
Velloziaceae				
Vellozia canelinha Mello-Silva	291	Er	HA	CR
Verbenaceae				
Stachytarpheta crassifolia Schrad.	53	Ab	HA	CR
Vochysiaceae				
Qualea sp.		Ar	SD	FC
Vochysia pyramidalis Mart.	57	Ar	DO	FC
Vochysia thyrsoidea Pohl	246	Ab	HA	FC
Xyridaceae				
Xyris sp.	27	Er	HA	CR

Porém, ocorrem também sobre as árvores na floresta ciliar, como *Sobralia* sp. (Orchidaceae) e *Vriesea friburgensis* (Bromeliaceae).

Entre as espécies epifíticas destacam-se as do gênero *Tillandsia* (Bromeliaceae), por sua abundância na área. As hemiparasitas, embora estejam representadas por quatro espécies na vegetação ciliar do rio Mandassaia, não são comuns nas demais áreas junto aos outros rios estudados na região. As famílias com maior riqueza específica na floresta ciliar do rio Mandassaia foram as mesmas dos demais rios estudados anteriormente (Funch 1997; Stradmann 1997, 2000), porém com número de espécies diferenciados. Todavia, tratam-se de famílias que aparecem em destaque na maioria dos levantamentos florísticos nas diversas formações vegetacionais brasileiras (Absy *et al.* 1986; Peixoto & Gentry 1990; Carvalho *et al.* 1995).

Os resultados encontrados na análise de similaridade florística entre a floresta ciliar do rio Mandassaia e outras florestas ciliares da bacia Santo Antônio estudadas anteriormente (Funch 1997; Stradmann 1997, 2000) evidenciaram acentuada heterogeneidade florística entre as florestas, uma vez que o índice de similaridade de Jaccard entre o rio Mandassaia e as demais áreas foi 22%; com os rios Lençóis e Ribeirão, 22%; e 15% com o rio Capivara.

Tabela 2 – Lista das espécies arbóreas presentes nos levantamentos florísticos das florestas ciliares da bacia Santo Antônio: rio Mandassaia (este estudo), rio Lençóis (Funch 1997) e rios Ribeirão e Capivara (Stradmann 1997, 2000).

Table 2 – List of tree species founded in the floristic surveyes of the riparian Forest from the Santo Antônio river bay: Mandassaia river (this study), Lençóis river (Funch 1997) and Ribeirão and Capivara rivers (Stradmann 1997, 2000).

Espécie	Mandassaia	Lençóis	Ribeirão	Capivara
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	x	x	x	x
Balizia pedicellaris (DC.) Barneby & Grimes	x	x	x	x
Bonnetia stricta (Nees) Nees & Mart.	x	x	x	x
Clusia nemorosa G. Mey	x	x	x	x
Eugenia subterminalis DC.	x	x	x	x
Heisteria perianthomega (Vell.) Sleumer	x	x	x	x
Licania kunthiana Hook. f.	x	x	x	x
Myrcia blanchetiana (O. Berg.) Mattos	x	x	x	x
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	x	x	x	x
Simarouba amara Aubl.	x	x	x	x
Tapirira guianensis Aubl.	x	x	x	x
Vochysia pyramidalis Mart.	x	x	x	x
Byrsonima sericea DC.	x	x		x
Richeria grandis Vahl	x	x		x
Calophyllum brasiliense Cambess.	x	x	x	
Calyptranthes pulchella DC.	x	x	x	
Couma rigida Müll. Arg.	x	x	x	
Humiria balsamifera Aubl.	x	x	x	
Miconia chartacea Triana	x	x	x	
Myrsine umbellata Mart.	x	x	x	
Sloanea guianensis (Aubl.) Benth.	x	x	x	
Tapirira obtusa (Benth.) J.D. Mitch.	x	x	x	

Muitos estudos em florestas ciliares sugerem que mesmo florestas próximas podem apresentar composição florística distinta, dependendo das condições ambientais predominantes em cada uma delas (Felfili *et al.* 1994; Oliveira-Filho & Ratter 1995; Walter 1995; Rezende *et al.* 1997). Segundo Rodrigues (1992), a altitude desempenha um importante papel na composição florística e na estrutura das comunidades florestais.

Se considerarmos distância geográfica e altitude como fatores que podem influenciar na similaridade entre áreas, pode-se concluir que no caso da bacia Santo Antônio a distância geográfica foi o fator mais importante, uma vez que as áreas mais próximas evidenciaram valores de similaridade semelhantes, independente de sua altitude, enquanto o do rio Capivara, que representa o sítio mais distante da área de estudo, foi ainda mais baixo.

Nos demais levantamentos florísticos realizados na bacia Santo Antônio ocorreram diversas espécies comuns à área de estudo, embora um número considerável (59) tenha sido exclusivo da área de estudo. Os quatro rios apresentaram 10 espécies arbóreas em comum, e 13 espécies arbóreas ocorreram em pelo menos três dos quatro rios estudados na bacia (Tab. 2). Algumas destas estão presentes em grande parte dos levantamentos florísticos realizados em florestas ciliares extra-amazônicas, como: *Tapirira guianensis*, *Alchornea triplinervia* e *Calophyllum brasiliensis*, consideradas espécies típicas de floresta ciliar (Rodrigues & Nave 2000). Dentre essas, Funch (1997) indicou as espécies *Licania kunthiana*, *Couma rigida*, *Richeria grandis*, *Heisteria perianthomega*, *Vochysia pyramidalis* e *Humiria balsamifera*, como restritas às florestas ciliares na região. É notável que embora estas espécies sejam de ampla distribuição geográfica, estas se encontram associadas aos cursos d'água nas quatro áreas estudadas da bacia Santo Antônio, sendo por tanto potenciais indicadoras de florestas ciliares para a região oriental da Chapada Diamantina.

Conclui-se que a distância geográfica, independente de sua altitude, foi o fator mais importante para explicar as semelhanças florísticas ao longo da bacia do Santo Antônio. Tal fato reforça a importância de estudos locais para estabelecer modelos de manejo, recuperação e conservação de florestas ciliares nesta bacia hidrográfica (Rezende 1998).

Referências Bibliográficas

Absy, M. L.; Prance, G. T. & Barbosa, E. M. 1986. Inventário florístico de floresta natural na área da estrada Cuiabá - Porto Velho (BR 364). Acta Amazonica 16/17 (Suppl.): 85-122.

Carvalho, D. A.; Oliveira-Filho, A. T.; Vilela, E. A. & Gavilanes, M. L. 1995. Estrutura fitossociológica de mata ripária do alto rio Grande (Bom Sucesso/MG). Revista Brasileira de Botânica 18(1): 39-50.

CPRM. 1994. Projeto Chapada Diamantina; Parque Nacional da Chapada Diamantina – BA: informações básicas para a gestão territorial - Diagnóstico do meio físico e da vegetação. CPRM, Salvador, 116p.

Conceição, A. A. & Giulietti, A. M. 2002. Composição florística e aspectos estruturais de campo rupestre em dois platôs do Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Hoehnea 29(1): 37-48.

Durigan, G. & Leitão-Filho, H. F. 1995. Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. Revista do Instituto Florestal 7(2): 197-239.

Felfili, J. M. 1995. Diversity, structure and dynamics of gallery forest in Central Brazil. Vegetatio 117: 1-15.

Felfili, J. M. 2000. Crescimento, recrutamento e mortalidade nas matas de galeria do planalto central. *In*: Cavalcanti, T. B. & Walter, B. M. T. (org.). Tópicos atuais em Botânica: palestras convidadas do 51° Congresso Nacional de Botânica. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília. Pp. 152-158.

Felfili, J. M. & Silva-Júnior, M. C. 1992. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forest

at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. *In*: Furley, A. P.; Proctor, J. & Ratter, J. A. (eds.). Nature and dynamics of forest and savanna boundaries. Chapman & Hall, London. Pp. 393-415.

Felfili, J. M.; Silva-Júnior, M. C.; Rezende, A. V.; Machado, J. M. B.; Walter, B. M. T.; Silva, P. E. & Hay, J. D. 1994. Vegetação arbórea. *In*: Felfili, J. M.; Filgueiras, T. S.; Haridasan, M.; Silva-Júnior, M. C.; Mendonça, R. C. & Rezende, A. V. (eds.). Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. Cadernos de Geociências do IBGE, Rio de Janeiro. Pp. 75-166.

Funch, L. S. 1997. Composição florística e fenologia de mata ciliar e mata de encosta, adjacentes ao rio Lençóis, Lençóis, BA. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 298p.

Funch, L. S.; Funch, R. R. & Barroso, G. M. 2002. Phenology of gallery and montane forest in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Biotropica 34: 40-50.

Funch, L. S.; Rodal, M. J. N. & Funch, R. R. 2008. Floristic aspects of forests of the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. *In*: Thomas, W. & Britton, E. G. (eds.). The Atlantic coastal forest of northeastern Brazil. New York Botanical Garden Press, New York. Pp. 193-220.

Funch, R. R. & Harley, R. M. 2007. Reconfiguring the boundaries of the Chapada Diamantina National Park (Brazil) using ecological criteria in the context of a human-dominated landscape. Landscape and Urban Planning 83: 355-362.

Galivanes, M. L.; Brandão, M.; Oliveira-Filho, A. T.; Almeida, R. J.; Mello, J. M. & Avezum, F. F. 1992. Flórula da Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras, MG. II – Formação florestal. Daphne 2: 14-26.

Harley, R. M. 1995. Introduction. *In*: Stannard, B. L. (ed.). Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 1-40.

Harley, R. M. & Simmons, N. A. 1986. Flórula de Mucugê, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew, 123p.

IBGE. 1993. Diagnóstico geoambiental e sócio-econômico da bacia do rio Paraguaçu – BA. Diretrizes gerais para a ordenação territorial. Série Estudos e Pesquisas em Geociências 1, Rio de Janeiro, 124p.

Meguro, M.; Pirani, J. R.; Giulietti, A. M. & Mello-Silva, R. 1994. Phytophysiognomy and composition of the vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. Revista Brasileira de Botânica 17(2): 149-166.

Meguro, M.; Pirani, J. R.; Mello-Silva, R. & Giulietti, A. M. 1996. Caracterização florística e estrutural de matas ripárias e capões de altitude da Serra do Cipó, Minas Gerais. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 15: 13-29.

Müeller-Dombois, D. & Elenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York, 547p.

Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. Edinburgh Journal of Botany 52: 103-117.

Oliveira-Filho, A. T.; Ratter, J. A. & Shepherd, G. J. 1990. Floristic composition and community structure of a central Brazilian gallery forest. Flora 184: 103-117.

Peixoto, A. L. & Gentry, A. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (ES, Brasil). Revista Brasileira Botânica 13: 19-25.

Pirani, J. R.; Giulietti, A. M.; Mello-Silva, R. & Meguro, M. 1994. Checklist and patterns of geographic distribution of the vegetation of Serra do Ambrósio, Minas Gerais, Brazil. Revista Brasileira Botânica 17(2): 133-147.

RADAMBRASIL. 1981. Levantamento de recursos naturais. Folha SD.24 – Salvador; Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, 624p.

Rezende, A. V. 1998. Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação. *In*: Ribeiro, J. F. (ed.). Cerrado: matas de galeria. EMBRAPA/CPAC, Planaltina. Pp. 78-95.

Rezende, A. V.; Felfili, J. M.; Silva, P. E. N.; Silva-Júnior, M. C. & Silva, M. A. 1997. Comparison of gallery forests on well-drained soils on the Veadeiros Plateaux, Goiás, Brazil. *In*: Imaña-Encinas, J. & Klein, C. (eds.). Proceedings of international symposium on assessment and monitoring of forests in tropical dry regions with special reference to gallery forests. Universidade de Brasília, Brasília. Pp. 365-378.

Rodrigues, R. R. 1992. Análise da vegetação às margens do Rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 334p.

Rodrigues, R. R. & Nave, A. G. 2000. Heterogeneidade florística da matas ciliares. *In*: Rodrigues, R. R. & Leitão Filho, H. F. (eds.) Matas ciliares: conservação e recuperação. EdUSP/Fapesp, São Paulo. Pp. 45-71.

Silva-Júnior, M. C.; Felfili, J. M.; Nogueira, P. E. & Rezende, A. V. 1998. Análise florística das matas de galeria no Distrito Federal. *In*: Ribeiro, J. F. (ed.). Cerrado: matas de galeria. EMBRAPA/CPAC, Planaltina. Pp. 32-58.

Souza, V. C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Editora Plantarum, Nova Odessa. Pp. 704.

Stannard, B. L. 1995 (ed.). Flora do Pico das Almas: Chapada Diamantina – Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew, 853p.

Stradmann, M. T. S. 1997. Composição florística de um trecho da mata ciliar da Trilha do Bordão e estudo quantitativo do estrato arbóreo-arbustivo, Rio Ribeirão. Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Monografia de Graduação. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 69p.

Stradmann, M. T. S. 2000. Composição florística da mata ciliar da foz do Rio Capivara e análise quantitativa do estrato arbustivo-arbóreo. Parque Nacional da Chapada Diamantina. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 130p.

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístíca, Rio de Janeiro, 123p.

Walter, B. M. T. 1995. Distribuição especial das espécies perenes em uma mata de galeria inundável no Distrito Federal; florística e fitossociologia. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 150p.

Comunidades lenhosas no cerrado sentido restrito em duas posições topográficas na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, DF, Brasil

Manoel Cláudio da Silva Júnior[1,2] & *Thaise Rachel Sarmento*[1]

Resumo

(Comunidades lenhosas no cerrado sentido restrito em duas posições topográficas na EEJBB, DF, Brasil) A topografia afeta o regime hídrico e propriedades edáficas determinantes da vegetação do cerrado. Este estudo avaliou a distribuição espacial de árvores do cerrado *sensu stricto* em duas posições topográficas, interflúvio (I) e vale (V) na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília. No total 15 parcelas, 20x50m cada, foram locadas, 10 no cerrado I e cinco no cerrado V, para amostrar árvores, $DB_{(30cm)} \geq 5$cm. O número de árvores por parcela serviu para a classificação por TWINSPAN. A comparação da densidade e área basal de espécies preferenciais aos cerrados I e V em 18 localidades elegeu aquelas potencialmente indicadoras de condições ambiente no Brasil central. A topografia contribuiu para diferenças florísticas e estruturais nas comunidades I e V. Para o interflúvio foram indicadoras *Blepharocalyx salicifolius*, *Dalbergia miscolobium*, *Miconia ferruginata*, *M. pohliana*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Ouratea hexasperma*, *Pterodon pubescens*, *Qualea parviflora* e *Sclerolobium paniculatum* em Latossolos. *Byrsonima coccolobifolia*, *Caryocar brasiliense* e *Erythroxylum suberosum* em Latossolos, solos Litólicos ou arenosos. *Pouteria ramiflora* em Latossolos e Neossolos Quatzarênicos. Para o vale e Cambissolos foram indicadoras *Dimorphandra mollis*, *Eremanthus glomerulatus*, *Eriotheca pubescens*, *Guapira noxia*, *Plenckia populnea*, *Qualea multiflora* e *Symplocos rhamnifolia*. As espécies *Byrsonima verbascifolia*, *Kielmeyera coriacea*, *Qualea grandiflora*, *Stryphnodendron adstringens* e *Schefflera macrocarpa* foram generalistas.

Palavras-chave: árvores, topografia, espécies indicadoras de ambientes, densidade, área basal.

Abstract

(Cerrado *strictu sensu* woody communities in two land positions in the Brasília Botanic Gaedens Ecologuical Station, Federal District, Brazil) Topography affects moist regime and edaphic properties determinants of the cerrado *sensu stricto* vegetation. This study assessed trees spatial distribution in two topographic positions, interfluvial (I) and valley slope (V), in the Ecological Station of the Brasília Botanical Garden, Brasília, Brazil. In the total 15 plots, 20x50 m each, were located, 10 in area I and 5 in area V, to survey trees, $BD_{(30cm)} \geq 5$cm. Species number of trees per plot was used to a TWINSPAN classification. Density and basal area of cerrados I and V preferential species were compared in 18 areas in Central Brazil to elect those potentialy indicators environmental conditions. Topography contributed to floristic and structural differences within I and V communities. Interfluvial indicators were *Blepharocalyx salicifolius*, *Dalbergia miscolobium*, *Miconia ferruginata*, *M. pohliana*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Ouratea hexasperma*, *Pterodon pubescens*, *Qualea parviflora* and *Sclerolobium paniculatum* for Latossols. *Byrsonima coccolobifolia*, *Caryocar brasiliense* and *Erythroxylum suberosum* for Latossols, Litolic or sand soils. *Pouteria ramiflora* for Latossols and sandy solis. Valey slope over Cambissols indicators were *Dimorphandra mollis*, *Eremanthus glomerulatus*, *Eriotheca pubescens*, *Guapira noxia*, *Plenckia populnea*, *Qualea multiflora* and *Symplocos rhamnifolia*. Widely distributed species were *Byrsonima verbascifolia*, *Kielmeyera coriacea*, *Qualea grandiflora*, *Stryphnodendron adstringens* and *Schefflera macrocarpa*.

Key words: trees, topography, environment indicator species, density; basal area.

Introdução

As savanas tropicais ocorrem, em sua maioria, sobre superfícies antigas e modificadas, resultado de milhões de anos de processos geomorfológicos na África, Ásia, Austrália e nas Américas (Solbrig 1996). Frost *et al.* (1986) sumarizaram as relações savana × ambiente em dois eixos, o primeiro relacionado com a disponibilidade de umidade (PAM) e o segundo com a disponibilidade de nutrientes para as plantas (PAN).

Artigo recebido em 10/2007. Aceito para publicação em 07/2009.

[1]Universidade de Brasília, Depto. Engenharia Florestal, CP 04357, 70910-900, Brasília, DF. mcsj@unb.br

[2]CNPq – Bolsa, Pesquisador II.

No contexto da classificação da vegetação mundial o cerrado é Savana Tropical Úmida, apresenta fisionomias e flora próprias (Eiten 1994). A sazonalidade na precipitação, a drenagem e a fertilidade do solo, a profundidade do lençol freático, a ocorrência de fogo, as variações climáticas no quaternário e os fatores antrópicos foram salientados como determinantes da vegetação do cerrado (Eiten 1972; Ribeiro & Walter 2008; Henriques & Hay 2002; Ledru 2002; Miranda *et al.* 2002; Oliveira-Filho & Ratter 2002).

Em sua distribuição geográfica original estende-se por mais de 20° de latitude, em ampla variação de altitude (Felfili & Silva Júnior 2005). No total, o cerrado ocupa área de aproximadamente 2 milhões de km^2 ou cerca de 23% do território nacional, extensão esta superada apenas pela Floresta Amazônica com 3,5 milhões de km^2 (Ribeiro & Walter 1998).

O cerrado está entre as mais ricas dentre as savanas do mundo (Ribeiro & Walter 1998). Devido à riqueza e ao elevado grau de destruição atual, o bioma cerrado foi incluído na lista dos 34 *hot spots* da biodiversidade mundial (Mittermeier *et al.* 2005). Riqueza esta listada por Mendonça *et al.* (1998) em 6.420 e por Walter (2006) em 11.046 espécies de espécies vasculares, distribuídas em formações florestais, savânicas e campestres (Ribeiro & Walter 1998).

Felfili *et al.* (1993, 1994, 2001, 2004, 2007), Ratter *et al.* (1997, 2003), Fonseca & Silva Júnior (2004) e Ribeiro *et al.* (2005) conduziram levantamentos para o conhecimento da flora, dos padrões de distribuição geográfica e das relações vegetação × variáveis ambientais no Cerrado. Entretanto muitas áreas ainda não foram estudadas (Felfili *et al.* 2007).

O cerrado sentido restrito, em ampla variação de latitude, altitude e classes de solos, ocupa cerca de 65% da área total da formação do Cerrado (Haridasan 2007). É caracterizado por árvores baixas, tortuosas, inclinadas, com ramificações irregulares e retorcidas, frequentemente com evidências de queimadas (Ribeiro & Walter 2008). Atualmente, resultado da contínua destruição ocorrida nas últimas décadas, restam poucos remanescentes desta vegetação que se tornaram áreas foco de muitas pesquisas. Estudos florísticos, fitogeográficos e ecológicos nestes remanescentes procuram dar suporte técnico para seleção de áreas prioritárias para conservação e para a recuperação de áreas degradadas (Felfili *et al.* 2007).

O Distrito Federal, após 44 anos de ocupação, perdeu aproximadamente 73,8% da cobertura vegetal original e a área protegida em unidades de conservação não atinge os 2% da sua extensão (Felfili 2000).

O Jardim Botânico de Brasília (JBB) e sua Estação Ecológica (EEJBB), local deste estudo, apresentam vegetação com níveis reduzidos de perturbação. Apresenta, também, a rara presença do cerrado sentido restrito na borda da mata de galeria do córrego Cabeça-de-Veado. Franco (2002) associou as maiores coberturas e densidades de árvores no cerrado ao maior uso e disponibilidade de água para a vegetação. Portanto, neste trabalho, assume-se que na borda da mata de galeria na EEJBB há maior disponibilidade de água nos solos, tanto pela situação topográfica no vale quanto pela grande densidade de árvores.

O regime de umidade nos solos é fator importante na organização da vegetação em diferentes ecossistemas (Rodriguez-Iturbe *et al.* 2001) e foi considerado fator dominante na organização de comunidades no cerrado sentido restrito na Estação Ecológica de Águas Emendadas no DF (Ferreira *et al.* 2007).

Neste contexto o presente trabalho avalia a hipótese que o efeito da topografia influencia outros fatores como a disponibilidade de água nos solos contribui para diferenças florísticas e estruturais ao nível de espécies e de comunidades do componente lenhoso do cerrado sentido restrito em duas posições topográficas, interflúvio (I) e vale (V), na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB). Nossa estratégia foi encontrar populações com distribuição preferencial nas duas áreas e comparar sua densidade e a área basal em 18 áreas no Brasil Central, para a definição de

espécies indicadoras potenciais das situações de interflúvio (I) e vale (V).

Material e Métodos

O Jardim Botânico de Brasília (JBB) situa-se nas coordenadas *15°50'–15°55'S*, 47°49'–47°55'W e 1.056 metros de altitude. Possui área aproximada de 526 ha e já teve parte da sua composição florística e fitossociologia estudadas (Azevedo *et al.* 1990). Sob a administração do JBB está a Estação Ecológica (EEJBB), com área de cerca de 4.500 ha, contígua ao JBB, na qual o presente trabalho foi desenvolvido.

Segundo Pereira (2008), o clima é do tipo Aw, segundo a classificação de Köeppen, com variações para Cwa e Cwb ou do Zonobioma II de Walter (1986), com cinco meses biologicamente secos. As médias anuais de temperatura e precipitação registradas no período de 1986-2006 foram de 21,1°C e de 1475 mm. O diagrama climático elaborado segundo o método de Walter (1986) está na Figura 1 (Pereira 2008). Em setembro registram-se as mais baixas taxas de umidade com valores próximos a 20%, enquanto na estação chuvosa a umidade do ar é mais alta, entre 70–85 % (Adámoli *et al.* 1985).

Os solos predominantes no JBB são os Latossolos Vermelhos (floresta e cerrado), Latossolos Vermelho-Amarelos (campo cerrado e cerrado), Cambissolos (campo limpo, campo cerrado e floresta) e Gleissolos (campo limpo). Em geral, os solos apresentam características em comum como a baixa fertilidade, altos teores de alumínio trocável, acidez elevada e reduzida taxa de matéria orgânica (EMBRAPA 1999).

Em 1997, a vegetação lenhosa do cerrado sentido restrito na EEJBB foi amostrada em 20 parcelas de 20 × 50 m (1000 m²) cada (Fonseca & Silva Júnior 2004) para o inventário permanente com avaliações a cada três anos. Destas, 10 parcelas foram locadas no vale (V), em área mais inclinada na borda da mata de galeria do córrego Cabeça-de-Veado, inferida sob condições de lençol freático mais superficial. As outras 10, no interflúvio (I), em área plana, vertente acima, distante da borda com a mata, inferida sob condições de lençol freático mais profundo. No interflúvio as parcelas foram dispostas de forma sistemática, distante uma da outra em cerca de 100 m. No vale, as parcelas foram locadas em manchas distribuídas ao longo da extensão da mata. Cada parcela foi demarcada com estacas de madeira pintadas em amarelo e numeradas com placas de alumínio, onde foram registrados e identificados todos os indivíduos com diâmetro na base do tronco, a 30 cm do solo, $DB_{(30\ cm)} \geq 5$ cm. A metodologia foi a mesma aplicada em todos os levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados pelo projeto Biogeografia do Bioma Cerrado em outras áreas no cerrado brasileiro (Felfili & Silva Júnior 1993; Felfili *et al.* 1994, 2001, 2004, 2007). Destas, 18 áreas foram aqui comparadas com os cerrado I e V da EEJBB.

Em 1998, ocorreu um incêndio que atingiu apenas as parcelas na área I que foi reportado por Fechner (2001), quando 6,31% dos indivíduos estavam mortos, principalmente aqueles nas menores classes de diâmetro ($DB_{(30\ cm)}$ <10 cm).
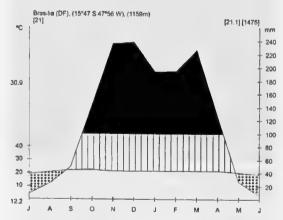
Figura 1 – Diagrama climático de acordo com Walter (1986). Período 1986-2006, na EEJBB, com registros da estação climatológica de Brasília (DF).
Figure 1 – Climatic diagram following Walter (1986) for the period from 1986-2006, in the EEJBB, using data from the climatologic station of Brasília (DF).

Em 2000, para o presente trabalho, a vegetação foi reavaliada, três anos após a primeira amostragem, em 10 parcelas na área I e em apenas cinco parcelas na área V, porque as outras cinco foram perdidas. Das 15 parcelas remanescentes, 10 na área do interflúvio (I) ocorrem sobre Latossolo Vermelho-Escuro e distam da borda da mata de galeria entre cerca de 750 m, parcela 5 e 1500 m parcela 1. No vale (V), as parcelas ocorrem sobre Cambissolos e distam da borda da mata de galeria entre cerca de 70 m, parcela 14 e 150 m parcela 15. As áreas I e V estão separadas por via que permite acesso a EEJBB (Fig. 2).
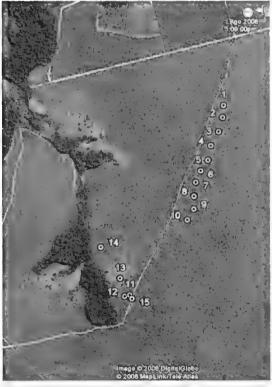
Figura 2 – Parcelas estabelecidas na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília. 1–10 no interflúvio, 750–1500 m distantes da borda da mata e 11–15 no vale 70–150 m distantes da borda da mata de galeria do córrego Cabeça-de-Veado. Imagem: www.earth.google.com.

Figure 2 – Sample plots established at the Ecological Station of the Botanical Garden of Brasília. 1–10 in the interfluve, 750–1500 m far from forest edges and 11–15 in the valley and 70–150 m far from edge of a gallery forest at Cabeça-de-Veado stream. Image: www.earth.google.com.

Os dados do número de indivíduos por espécies e por parcelas foram classificados pelo TWINSPAN (*Two Way Indicator Species Analysis*) (Hill 1979). As interpretações da análise se baseiam na idéia de que a similaridade florística entre duas áreas deveria expressar a sua afinidade ecológica (Jongman *et al.* 1987). Os grupos na vegetação produzidos pela análise foram aqui referidos como comunidades I e V, com suas respectivas espécies preferenciais.

A densidade (D) e a área basal (AB) das espécies preferenciais I e V foram comparadas entre 18 áreas de cerrado sentido restrito amostradas da mesma forma no Brasil Central, apresentadas na Tabela 1 com suas respectivas latitudes (S), longitudes (W), altitudes (m) e precipitação anual (mm).

Na Chapada Pratinha (CP) as nove áreas estão associadas aos Latossolos (Felfili & Silva Júnior 1993; Rossi *et al.* 1998; Felfili *et al.* 2004), enquanto na Chapada dos Veadeiros (CV) as áreas ocorrem sobre solos Litólicos e Cambissolos (Felfili *et al.* 2007) e na Chapada do São Francisco (CS) sobre solos arenosos (Felfili *et al.* 2004).

As comparações da densidade expressaram o sucesso relativo dos processos da floração, polinização, frutificação, dispersão de sementes, germinação, estabelecimento, competição e/ou reprodução vegetativa em cada localidade. As comparações para a área basal complementaram a análise da densidade por expressar a habilidade dos indivíduos estabelecidos em converter recursos do ambiente em crescimento em diâmetro. Felfili *et al.* (2004, 2007) mostraram que a densidade e a área basal foram parâmetros importantes na diferenciação estrutural de áreas do cerrado sentido restrito fisionomicamente homogêneas no Brasil Central.

A distribuição espacial, a densidade e a área basal diferenciais das espécies preferenciais nas duas situações topográficas, interflúvio (I) e vale (V) em conjunto com as comparações da D e AB no Brasil central foram a base para a sugestão de espécies potencialmente indicadoras para cada situação.

Tabela 1 – Latitudes (S), longitudes (W), altitudes (m) e Precipitação (PPT-mm) para as 18 localidades comparadas no Brasil Central.
Table 1 – Latitudes (S), longitudes (W), altitudes (m) and Rainfall precipitation (PPT-mm) for 18 distinct areas compared at Central Brasil.

Áreas	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)	PP (mm)
Chapada Pratinha (CP)				
Parque Nacional de Brasília-DF (PNB)	15° 37'-15°45'	47° 54'-47°59'	1100	1552
Estação Ecol. Águas Emendadas-DF (AE)	15° 31'-15°35'	47° 32'-47°37'	1100	1552
Parque Burle Marx-DF (BM)	15° 37'-15°45'	47° 54'-47°59'	1100	1552
Fazenda Água Limpa-DF (FAL)	15° 56'-15°59'	47° 55'-47°58'	1100	1425
Reserva Ecol. IBGE-DF (IBGE)	15°56'	47°56'	1048-1160	1436
APA do Paranoá-DF (APA)	15° 45'-15°46'	47° 50'-47°51'	1000-1050	1450
Paracatu-MG (PR)	17° 00'-17°20'	46° 45'-47°07'	900	1438
Patrocínio-MG (PT)	18° 47'-18°45'	46° 20'-47°09'	950	1438
Silvânia-GO (SI)	16° 30'-16°50'	48° 30'-48°46'	1050	1552
Chapada dos Veadeiros (CV)				
Alto Paraíso-GO (AP)	14° 00'-14°10'	47° 20'-47°58'	1200	1500
Vila Propício-GO (VP)	15° 16'-15°26'	48° 40'-49°04'	750-1100	1500
PN Chapada dos Veadeiros-GO (PNCV)	13° 50'-14°12'	47° 24'-47°48'	620-1650	1500
Serra da Mesa-GO (SM)	13° 35'-13°50'	48° 10'-48°22'	450-1100	1500
Serra Negra-GO (SN)	14° 59'-15°02'	48° 10'-48°22'	450-1100	1500
Chapada São Francisco (CF)				
Correntina-BA (CO)	13° 31'-13°32'	45° 22'-45°25'	586	1085
Formosa do Rio Preto-BA (RP)	11° 06'-11°12'	45° 18'-45°35'	550	1006
São Desidério-BA (SD)	12° 35'-12°46'	45° 34'-45°48'	695-775	1121
PN Grande Sertão Veredas-MG/BA (PNSV)	15° 10'-15°21'	45° 45'-46°00'	700-900	1185

As espécies amostradas foram identificadas e as famílias classificadas de acordo com o sistema do APG II (Angiosperm Phylogeny Group II, 2003). O material botânico foi coletado em 1997 por Fonseca & Silva Júnior (2004) e depositado nos Herbários do JBB (HEPH) e Universidade de Brasília (UB).

Resultados e Discussão

De acordo com Sarmento & Silva Júnior (2006), no total, dentre as 66 espécies amostradas, 56 ocorreram em I e 43 em V. Não houve coincidências entre as 10 espécies mais importantes em IVI em cada área. A densidade foi de 1388 e 1090 ind.ha^{-1}, respectivamente para o I e V. A área basal em I foi de 9,69 m^2.ha^{-1} e em V foi de 6,14 m^2.ha^{-1}. O índice de diversidade de Shannon & Wiener (H') e de equidade de Pielou (J') foram de 3,19 e 3,15 nats.ind^{-1}/0,80 e 0,85, respectivamente para as áreas de I e V e indicaram a elevada heterogeneidade florística do componente arbóreo nas duas comunidades.

Nunes *et al.* (2002) avaliaram 10 localidades e calcularam para o cerrado sentido restrito no DF medianas e intervalos de confiança (IC) para a densidade (D) e área basal (AB) de 1007,8 a 1077,8 (1042,8 ± 35) ind.ha^{-1} de 7,453 a 7,507 (7,48 ± 0,027) m^2.ha^{-1}. As densidades I e V e a área basal I estão acima e a área basal V está abaixo do destes ICs. As estimativas de densidade e de área basal enquadram-se, entretanto, nos limites para outras áreas de cerrado sentido restrito no Brasil Central que variaram entre 552 e

1396 ind.ha^{-1}, respectivamente para o Parque Burle Marx e para a Estação Ecológica de Águas Emendadas, ambos no DF, e em 5,79 a 11,30 m^2.ha^{-1}, respectivamente para o município de Patrocínio (MG) e Silvânia (GO) (Fonseca & Silva Júnior 2004). Os índices H' e J' também estão dentro do intervalo de variação observado para outras áreas no Brasil Central, que variaram entre 3,15 a 3,76 nats.ind^{-1} e de a 0,75 a 0,86 (Felfili & Silva Júnior 1993; Felfili *et al.* 1993, 1994, 2001, 2004, 2007; Rossi *et al.* 1998). A inclusão dos cerrados I e V na amplitude de variação da D, AB, H' e J' observada para o cerrado sentido restrito no Brasil Central respalda as comparações conduzidas neste trabalho para D e AB das espécies preferências I e V com as demais localidades.

O cerrado de Interflúvio (I)

Apesar da proximidade entre as áreas I e V (Fig. 2), 23 (34,8%) espécies foram exclusivas ao cerrado I: *Blepharocalyx salicifolius* (6ª em IVI) (Humb., Bompl. & Kunth) O. Berg, *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker (7ª), *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. (9ª), *Sclerolobium paniculatum* Vogel var. *subvelutinum* Benth. (13ª), *Miconia pohliana* Cogn. (14ª), *Pterodon pubescens* (Benth.) Benth. (15ª), *Caryocar brasiliense* A.St.-Hil. (18ª), *Vochysia thyrsoidea* Pohl. (24ª), *Couepia grandiflora* (Mart. & Zucc.) Benth. *ex* Hook. f. (31ª), *Hymenaea stigonocarpa* Mart. *ex* Hayne (32ª), *Aspidosperma macrocarpon* Mart. (34ª), *Salacia crassifolia* (Mart. *ex* Schult.) G. Don (35ª), *Erythroxylum deciduum* A. St.-Hill. (36ª), *Vochysia elliptica* Mart. (37ª), *Hancornia speciosa* Gomez (39ª), *Machaerium opacum* Vogel (40ª), *Vochysia rufa* Mart. (41ª), *Rourea induta* Planch. (46ª), *Machaerium acutifolium* Vogel (49ª), *Brosimum gaudichaudii* Trécul (53ª), *Bowdichia virgilioides* Humb., Bompl. & Kunth (55ª); *Diospyros burchellii* Hiern. (56ª) e *Kielmeyera speciosa* A. St.-Hill. (57ª) (Sarmento & Silva Júnior 2006). É improvável, devido a proximidade das áreas, que a ausência destas espécies no cerrado V seja consequência da impossibilidade do acesso de sementes e propágulos. O grupo das exclusivas inclui espécies com dispersão anemocórica e zoocórica. Assume-se, então, que características ambientais distintas entre as áreas I e V regulam composição florística e a estrutura diferencial. Henriques (2004) mostrou que *B. salicifolius*, *C. brasiliense*, *P. rotundifolia* foram também exclusivas no cerrado de interflúvio, distante em 250 m da mata de galeria do córrego Taquara na Reserva Ecológica do IBGE, vizinha da EEJBB.

Entre as espécies mais importantes na área I (Sarmento & Silva Júnior 2006) incluíram-se as comparações I × V para quatro destas, *Ouratea hexasperma*, *Dalbergia miscolobium*, *Qualea parviflora* e *Miconia ferruginata*, e para o grupo das mortas tratadas a seguir.

O. hexasperma (1ª) ocorreu com 290 ind.ha^{-1} distribuídos nas 10 parcelas, a maior densidade já registrada para a espécie no Brasil Central. Já no cerrado V ocupou a 17ª posição com 13 ind.ha^{-1}. Nunes *et al.* (2002) calcularam mediana e intervalo de confiança (IC) de 140,7 ± 24 ind.ha^{-1} para o DF. A densidade no cerrado I foi 1,76 vezes maior que o limite superior deste IC, enquanto no cerrado V foi nove vezes menor que o limite inferior do mesmo IC. A área basal no cerrado I foi de 1,561 m^2.ha^{-1} ou 1,72 vezes maior que o limite superior, e de 0,059 m^2.ha^{-1} para o cerrado V, 9,37 vezes menor que o limite inferior do IC de 0,7310 ± 0,1779 m^2.ha^{-1} calculado para *O. hexasperma* no DF (Nunes *et al.* 2002).

Demonstrou-se, assim, a maior habilidade de *O. hexasperma* em estabelecer indivíduos e crescer nas condições ambientais de interflúvio. Fonseca e Silva Júnior (2004) mostraram que no Brasil Central, populações maiores que 60 ind.ha^{-1} só foram encontradas no DF. Moreira (1992) registrou a maior importância da espécie em áreas frequentemente queimadas, o que é fato nas unidades de conservação no DF. Na EEJBB, o cerrado I foi queimado em 1998 quando 6,31% dos indivíduos estavam mortos, principalmente

aqueles nas menores classes de diâmetro, $DB_{(30\ cm)}$ <10 cm (Fechner 2001). As consequências do incêndio em 1988 foram evidenciadas na comparação I × V para o grupo das mortas, com 108 x 29 ind.ha^{-1}, 0,742 × 0,166 m^2.ha^{-1} e 2ª × 7ª posição em IVI, respectivamente.

D. miscolobium com 79 x 10 ind.ha^{-1}, 0,495 × 0,047 m^2.ha^{-1} e 3ª × 18ª posições em IVI apresentou-se no DF com populações de 35,9 ± 7,23 ind.ha^{-1} e área basal de 0,3259 ± 0,0631 m^2.ha^{-1} (Nunes *et al.* 2002). As estimativas para as áreas I e V estão fora do intervalo destes ICs, o que denota comportamento diferencial em relação às condições ambientais presentes nas duas localidades aqui avaliadas. Assim, registra-se a maior habilidade de *D. miscolobium* no uso de recursos no ambiente interflúvio.

Q. parviflora com 51 x 4 ind.ha^{-1}, 0,720 × 0,045 m^2.ha^{-1} e 4ª × 21ª na comparação I × V, ocorre no DF com populações de 72,3 ±13,54 ind.ha^{-1} e 1,0221 ±0,2242 m^2.ha^{-1} (Nunes *et al.* 2002). Somente a densidade no interflúvio incluiu-se neste IC. *Q. parviflora* é espécie de ampla distribuição no cerrado (Felfili *et al.* 1994, 2001, 2004, 2007; Ratter *et al.* 2003; Ribeiro *et al.* 2005) e apresentou D e AB maiores que a anotada no cerrado I tanto em Latossolos na Chapada Pratinha em altitudes maiores ou menores que 1.000 m (Felfili *et al.* 1994) como também em solos litólicos na Chapada dos Veadeiros-GO (Felfili *et al.* 2001) e solos arenosos na Chapada São Francisco (Felfili *et al.* 2007). D e AB anotadas para a espécie na EEJBB indicam a maior habilidade em usar os recursos da área de interflúvio.

M. ferruginata, com 57 × 1 ind.ha^{-1} e 0,467 × 0,020 m^2.ha^{-1} foi ranqueada na 5ª e 34ª posições em IVI na comparação I × V. Esta espécie apresentou valores elevados de D e AB na Reserva do IBGE, vizinha da EEJBB em Latossolos e altitudes maior que 1.000 m (Felfili e Silva Júnior 1993) em solos Litólicos na Chapada dos Veadeiros (Felfili *et al.* 2007).

O cerrado de Vale (V)

Foram 10 (15,2%) as espécies exclusivas na área V: 15,2% *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. (19ª), *Lafoensia pacari* A. St.-Hill. (26ª), *Guapira graciliflora*, (Mart. *ex* J.A. Schmidt) Lundell (30ª), *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. F. *ex* S. Moore (31ª), *Neea theifera* Oerst. (33ª), *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss. (35ª), *Pseudobombax longiflorum* (Mart. & Zucc.) A. Robyns (37ª), *Copaifera langsdorffii* Desf. (39ª), *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum. (41ª) e *Vernonia ferruginea* Less (43ª). Destas, *M. tomentosa* foi a melhor ranqueada na 19ª posição em IVI e não foi amostrada em outra localidade de cerrado sentido restrito no Brasil Central.

Dentre as espécies mais importantes em V (Sarmento & Silva Júnior 2006) foram incluídas aqui as comparações V × I para cinco destas: *Eriotheca pubescens*, *Roupala montana*, *Guapira noxia*, *Qualea multiflora* e *Symplocos rhamnifolia*. O grupo das mortas foi considerado no item cerrado de interflúvio.

E. pubescens ocorreu nas cinco parcelas V (100%) e com 142 × 3 ind.ha^{-1}, 0,538 x 0,008 m^2.ha^{-1} e 1ª × 43ª posição na comparação V × I. Nunes *et al.* (2002) calcularam para o DF mediana e IC de 14,5 ± 6,67 ind.ha^{-1} e 0,1059 ± 0,049 m^2.ha^{-1}, para D e AB, respectivamente. Na área V na EEJBB densidade foi quase 10 vezes maior e área basal 5,08 maior que a mediana para o DF. No cerrado I a densidade foi 4,8 e área basal foi 13,2 vezes menor que a mediana para o DF.

Henriques (2004), em estudo do gradiente topográfico no cerrado sentido restrito na Reserva Ecológica do IBGE, vizinha da EEJBB - DF, encontrou, em área distante 50 m da borda da mata de galeria do córrego Taquara, *E. pubescens* como a mais importante, seguida de *Roupala* spp., tal qual no cerrado V neste estudo.

Roupala montana com 48 ± 34 ind.ha^{-1} e 0,204 × 0,123 m^2.ha^{-1} alcançou a 2ª e 22ª na comparação V × I. Nunes *et al.* (2002) encontraram populações medianas de 28,3 ±

7,52 ind.ha^{-1} e área basal de 0,1345 ± 0,037 m^2.ha^{-1} para o DF. Os valores de D e AB para a área V estão acima do limite superior destes ICs, o que salienta sua maior habilidade em explorar os recursos na condição V.

Guapira noxia com 41 × 12 ind.ha^{-1} e 0,202 × 0,093 m^2.ha^{-1} ocupou a 3ª × 26ª colocações em IVI na comparação V × I. Os valores para o cerrado V estão acima dos limites superiores dos ICs para a D e AB calculados por Nunes *et al.* (2002) em 19,7 ± 6,2 ind.ha^{-1} e 0,113 ± 0,033 m^2.ha^{-1}, no DF.

Os resultados para *Qualea multiflora* com 33 × 14 ind.ha^{-1} e 0,182 × 0,077 m^2.ha^{-1} e 4ª × 27ª posições em IVI e para *Symplocos rhamnifolia* com 26 × 3 ind.ha^{-1} e 0,235 × 0,012 m^2.ha^{-1} e 5ª × 47ª posições em IVI nas comparações V × I seguem a mesma a interpretação das espécies anteriores.

A classificação pelo TWINSPAN

A classificação pelo TWINSPAN indicou na primeira divisão, autovalor de 0,373, dois grupos com as parcelas 1–10 do cerrado I e 11–15 do cerrado V, aqui denominados comunidades I e V. O resultado demonstra estreita relação da vegetação do cerrado sentido restrito com a posição topográfica e com o afastamento da borda da mata de galeria Cabeça-de-Veado na EEJBB. O autovalor superior a 0,30 apóia as diferenças florísticas marcantes entre as comunidades I e V também notada na fitossociologia das duas áreas.

A primeira divisão para as 66 espécies, autovalor de 0,841, indicou aquelas preferenciais para as comunidade I e V (Tab. 2) e as não preferenciais, generalistas ou de ampla distribuição na área, que não respondem às diferentes condições do ambiente nas duas posições topográficas avaliadas.

Sarmento & Silva Júnior (2008) classificaram as mesmas parcelas pela UPGMA utilizando a presença ou ausência (Índice de Sørensen) e o número de indivíduos (Índice de Morisita) das espécies por parcelas. A análise corroborou a classificação pelo TWINPAN, aqui apresentada, por separar as áreas do I e V em níveis de fusão de 0,50 para ambas as similaridades Sørensen e Morisita. Os resultados mostraram que os grupos I e V apresentaram níveis de fusão abaixo de 0,51, mediana Sørensen e acima de 0,41 mediana para Morisita calculadas para 100 parcelas com as mesmas dimensões (20 × 50 m) aplicadas em 10 localidade com cerrado sentido restrito preservado no DF (Nunes 2001). Henriques (2004) observou a densidade e a dominância de espécies no cerrado sentido restrito fortemente influenciada pela posição topográfica na Reserva Ecológica do IBGE, vizinha à EEJBB. A topografia e sua influência em outras variáveis ambientais como o regime hídrico e características físicas e químicas dos solos devem atuar diferencialmente nas duas áreas e resultar nas diferenças florísticas e estruturais estabelecidas.

Espécies preferenciais ao interflúvio (I)

Byrsonima coccolobifolia Kunth (20ª x 42ª IVI em I × V), *Caryocar brasiliense* A. St.-Hil. (18ª), *Dalbergia miscolobium* Benth. (3ª × 18ª), *Erythroxylum suberosum* A. St.-Hill. (10ª × 25ª), *Miconia ferruginata* DC. (5ª × 34ª), *Miconia pohliana* Cogn. (14ª), *Ouratea hexasperma* (A. St.-Hil) Baill. (1ª × 17ª), *Pterodon pubescens* (Benth.) Benth. (15ª), *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. (9ª), *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker (7ª) (Tab. 2) foram classificadas como preferenciais à comunidade I em função da sua distribuição diferencial nas áreas I e V. Neste grupo *C. brasiliense*, *M. pohliana*, *P. pubescens*, *P. ramiflora* e *P. rotundifolia* foram também exclusivas ao cerrado I.

A Tabela 3 apresenta as densidades e a Tabela 4 as áreas basais para as espécies preferenciais nas comunidades I e V e em outras 18 áreas no Brasil Central.

B. coccolobifolia ocorreu em 17 das 18 localidades, *C. brasiliense* em 14 e *E. suberosum* em todas as 18 áreas comparadas no Brasil Central. Estas espécies apresentaram valores elevados de D e AB em áreas nas Chapadas Pratinha (CP), Veadeiros (CV) e São Francisco (CS), indiferentes às variações

Tabela 2 – Espécies preferenciais ao cerrado sentido restrito de interflúvio (I) e de vale (V), na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB). Em cada nível de corte: 1 a 2, 3 a 5, 6 a 10, 11 a 20 e >20 está anotado o número de parcelas (I = 10 / V = 5) em que a espécie foi amostrada.
Table 2 – Preferential species from the cerrado sensu strictu of the interfluve (I) and the valley (V), at the Ecological Station of the Botanical Garden of Brasília (EEJBB). In each cut level: 1 to 2, 3 to 5, 6 to 10, 11 to 20 and >20 it is indicated the number of plots (I = 10 / V = 5) in which the species was detected.

Espécies preferenciais	Níveis e corte (número de indivíduos por parcela)				
Interflúvio (I)	**1 a 2**	**3 a 5**	**6 a 10**	**11 a 20**	**> 20**
Byrsonima coccolobifolia	10/1	8/0	*	*	*
Caryocar brasiliense	8/0	6/0	*	*	*
Dalbergia miscolobium	*	10/2	8/1	2/0	*
Erythroxylum suberosum	*	9/1	5/0	*	*
Miconia ferruginata	10/1	9/0	5/0	2/0	*
Miconia pohliana	10/1	8/0	*	*	*
Ouratea hexasperma	*	10/2	10/1	10/1	8/0
Pterodon pubescens	10/1	8/0	8/0	*	*
Pouteria ramiflora	8/0	6/0	2/0	2/0	*
Piptocarpha rotundifolia	9/0	9/0	7/0	3/0	*
Vale (V)	**1 a 2**	**3 a 5**	**6 a 10**	**11 a 20**	**> 20**
Dimorphandra mollis	*	1/4	0/2	*	*
Erementhus glomerulatus	3/4	0/4	0/2	*	*
Eriotheca pubescens	2/5	1/4	0/4	0/4	0/2
Guapira noxia	*	3/5	0/3	0/2	*
Myrcia tomentosa	0/3	0/2	0/1	*	*
Plenckia populnea	1/3	0/3	0/4	0/4	0/2
Symplocos rhamnifolia	1/4	1/3	0/2	0/1	*
Espécies não-preferenciais	**1 a 2**	**3 a 5**	**6 a 10**	**11 a 20**	**> 20**
Byrsonima verbascifolia	10/4	9/4	*	*	*
Kielmeyera coriacea	10/5	8/4	*	*	*
Qualea grandiflora	7/3	6/3	*	*	*
Stryphnodendron adstringens	8/3	8/3	*	*	*
Schefflera macrocarpa	8/5	6/5	*	*	*

em altitude ou classes de solos (Felfili & Silva Júnior 1993; Felfili *et al.* 2001, 2004 e 2007). A ocorrência exclusiva ou diferencial no cerrado I na EEJBB com valores elevados de D e AB sugere maior habilidade competitiva em áreas no interflúvio. Estas devem ser, portanto, testadas em projetos de recuperação de áreas degradadas, em interflúvio, e em ampla faixa de variação de altitude e classes de solos cerrado sentido restrito no Brasil Central.

D. miscolobium, M. ferruginata, M. pohliana, O. hexasperma e *P. rotundifolia* apresentaram as maiores D e AB em Latossolos na Chapada Pratinha. No cerrado I *D. miscolobium, M. ferruginata* e *O. hexasperma* apresentaram as maiores D e AB entre todas as 18 áreas comparadas. Este grupo de espécies foi, então, considerado indicador da condição de Latossolo em Interflúvio com potencial para projetos de recuperação de áreas degradadas.

Ouratea hexasperma com 290 ind.ha^{-1} e 1,561 $m^2.ha^{-1}$ no cerrado I, apresentou também D e AB elevados na FAL, IBGE e PNB em Latossolos e altitudes maiores que 1000 m. As menores D e AB ocorreram em Latossolos

Tabela 3 – Densidade (ind.ha^{-1}) para espécies preferenciais aos cerrados sentido restrito de interflúvio (I) e vale (V) na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB) e em 18 áreas no Brasil Central. (PNB- Parque Nacional de Brasília, AE- Estação Ecológica de Águas Emendadas, BM- Parque Burle Marx, FAL- Fazenda Água Limpa, IBGE- Reserva Ecológica do IBGE, APA-APA do Paranóa- UnB, PR-Paracatu, PT-Patrocínio, SI- Silvânia, AP- Alto Paraíso, VP- Vila Propício, PNCV- Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, SM- Serra da Mesa, SN- Serra Negra, RP- Formosa do Rio Preto, CO- Correntina, SD- São Desidério, PNSV- Parque Nacional Grande Sertão Veredas).

Table 3 – Density (ind.ha^{-1}) of the preferential species from the cerrado sensu strictu of the interfluve (I) and the valley (V), at the Ecological Station of the Botanical Garden of Brasília (EEJBB) and 18 distinct areas at Central Brasil.(PNB- Parque Nacional de Brasília, AE- Estação Ecológica de Águas Emendadas, BM- Parque Burle Marx, FAL- Fazenda Água Limpa, IBGE- Reserva Ecológica do IBGE, APA-APA do Paranóa- UnB, PR-Paracatu, PT-Patrocínio, SI- Silvânia, AP- Alto Paraíso, VP- Vila Propício, PNCV- Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, SM- Serra da Mesa, SN- Serra Negra, RP- Formosa do Rio Preto, CO- Correntina, SD- São Desidério, PNSV- Parque Nacional Grande Sertão Veredas).

Espécies					Chapada Pratinha DF				MG		GO		Chapada dos Veadeiros GO						Chapada São Francisco BA/MG	
Preferenciais – Iinterflúvio	**I**	**V**	**PNB**	**AE**	**BM**	**FAL**	**IBGE**	**APA**	**PR**	**PT**	**SI**	**AP**	**VP**	**PNCV**	**SM**	**SN**	**RP**	**CO**	**SD**	**PNSV**
Byrsonima coccolobifolia	27	1	19	31	4	3,7	6	45	1	20	13	3	10,9	28,2	12,9	11,3	25	7	18	25
Caryocar brasiliense	24	-	48	39	37	43,7	68	22	12	12	40	-	12,7	1,8	3,6	13,3	-	-	-	49
Dalbergia miscolobium	79	10	16	4	11	24,7	46	37	-	64	3	-	-	-	0,7	-	6	-	7	-
Erythroxylum suberosum	53	5	21	44	5	18,42	20	18	15	81	10	1	15,4	8,2	22,9	39,3	12	1	2	5
Miconia ferruginata	57	1	2	3	1	7,9	40	-	-	-	-	-	-	23,4	-	-	-	-	-	4
Miconia pohliana	31	-	2	7	1	62,6	2	8	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ouratea hexasperma	290	13	117	66	69	145,8	156	63	2	5	24	16	15,4	14,6	24,3	28	4	22	26	14
Piptocarpha rotundifolia	72	-	17	22	29	13,4	8	31	118	16	6	-	23,6	-	-	16	-	-	-	2
Pouteria ramiflora	32	-	28	63	11	20,5	6	21	-	-	18	12	14,5	30,9	9,3	7,3	39	55	33	29
Pterodon pubescens	28	-	7	7	-	10	6	-	-	-	-	-	4,5	4,6	-	10,7	12	5	11	6
Preferenciais – Vale																				
Dimorphandra mollis	8	20	7	30	27	3,7	8	12	14	1	14	-	15,4	1,8	10	4	1	7	5	1
Eremanthus glomerulatus	3	18	2	18	15	124,7	176	-	2	1	10	7	0,9	-	-	-	-	-	2	-
Eriotheca pubescens	3	71	30	3	8	11	10	21	4	-	7	-	-	4,6	-	-	-	-	-	2
Guapira noxia	12	41	15	15	6	20,0	98	1	1	-	3	7	4,5	6,4	5	0,7	-	-	-	-
Myrcia tomentosa	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plenckia populnea	1	17	-	5	2	1,6	2	40	-	9	11	-	0,9	0,9	-	-	-	5	4	1
Symplocos rhamnifolia	3	26	1	-	9	5,3	28	2	-	2	-	1	-	-	0,7	-	-	-	-	-
Não-Preferenciais																				
Byrsonima verbascifolia	63	12	23	37	2	8,4	4	6	7	18	12	28	14,5	13,4	17,1	16,7	-	5	-	11
Kielmeyera coriacea	27	36	16	97	5	28,4	12	59	1	33	181	26	62,7	-	17,1	1	3	22	15	66
Qualea grandiflora	32	7	56	34	6	50,5	58	12	19	104	192	14	52,7	5,5	36,4	81,3	5	16	30	38
Schefflera macrocarpa	32	28	6	25	10	41,6	152	11	1	3	18	2	2,7	4,6	2,1	-	-	-	-	-
Stryphnodendron adstringens	30	15	18	16	18	38,4	16	98	1	7	11	-	5,4	3,6	0,7	-	-	2	-	-

Tabela 4 – Área basal ($m^2.ha^{-1}$) para espécies preferenciais aos cerrados sentido restrito de interflúvio (I) e vale (V), na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília-DF e em 18 áreas no Brasil Central. (PNB- Parque Nacional de Brasília, AE- Estação Ecológica de Águas Emendadas, BM- Parque Burle Marx, FAL- Fazenda Água Limpa, IBGE- Reserva Ecológica do IBGE, APA-APA do Paranóa- UnB, PR-Paracatu, PT-Patrocínio, SI- Silvânia, AP- Alto Paraíso, VP- Vila Propício, PNCV- Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, SM- Serra da Mesa, SN- Serra Negra, RP- Formosa do Rio Preto, CO- Correntina, SD- São Desidério, PNSV- Parque Nacional Grande Sertão Veredas).

Table 4 – Basal area ($m^2.ha^{-1}$) of the preferential species from the cerrado sensu strictu in the restricted sense of the interfluve (I) and the valley (V), at the Ecological Station of the Botanical Garden of Brasília-DF and 18 distinct areas at Central Brasil. (PNB- Parque Nacional de Brasília, AE- Estação Ecológica de Águas Emendadas, BM- Parque Burle Marx, FAL- Fazenda Água Limpa, IBGE- Reserva Ecológica do IBGE, APA-APA do Paranóa-UnB, PR-Paracatu, PT-Patrocínio, SI- Silvânia, AP- Alto Paraíso, VP- Vila Propício, PNCV- Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, SM- Serra da Mesa, SN- Serra Negra, RP- Formosa do Rio Preto, CO- Correntina, SD- São Desidério, PNSV- Parque Nacional Grande Sertão Veredas).

	Chapada Pratinha										
Espécies	DF								MG		GO
Preferenciais - Interflúvio	**I**	**V**	**PNB**	**AE**	**BM**	**FAL**	**IBGE**	**APA**	**PR**	**PT**	**SI**
Byrsonima coccolobifolia	0,079	0,002	0,258	0,155	0,020	0,010	0,040	0,422	0,004	0,061	0,050
Caryocar brasiliense	0,263	-	0,607	0,695	0,760	0,564	0,740	0,867	0,151	0,144	0,413
Dalbergia miscolobium	0,495	0,047	0,476	0,107	0,030	0,365	0,440	0,322	-	0,234	0,093
Erythroxylum suberosum	0,146	0,017	0,798	0,1329	0,020	0,051	0,050	0,069	0,069	0,230	0,035
Miconia ferruginata	0,467	0,020	0,019	0,053	0,030	0,036	0,210	-	-	-	-
Miconia pohliana	0,252	-	0,016	0,030	0,010	0,398	0,010	0,148	-	-	0,009
Ouratea hexasperma	1,561	0,059	0,571	0,369	0,450	0,715	0,530	0,390	0,013	0,019	0,160
Piptocarpha rotundifolia	0,314	-	0,083	0,125	0,020	0,044	0,030	0,194	0,666	0,064	0,035
Pouteria ramiflora	0,372	-	0,195	0,486	0,130	0,232	0,090	0,331	-	-	0,244
Pterodon pubescens	0,245	-	0,036	0,215	-	0,099	0,050	-	-	-	-
Preferenciais – Vale											
Dimorphandra mollis	0,055	0,111	0,085	30,000	0,180	0,033	0,070	0,008	0,095	0,007	0,072
Eremanthus glomerulatus	0,007	0,059	0,005	18,000	0,060	0,383	0,630	-	0,006	0,002	0,033
Eriotheca pubescens	0,008	0,538	0,173	0,013	0,050	0,084	0,120	0,369	0,500	-	0,050
Guapira noxia	0,093	0,202	0,102	0,107	0,120	0,090	0,690	-	0,004	-	0,023
Myrcia tomentosa	-	0,033	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plenckia populnea	0,006	0,071		0,020	0,010	0,016	0,030	0,263	-	0,060	0,091
Symplocos rhamnifolia	0,012	0,235	0,002	-	0,090	0,046	0,240	-	-	0,008	-
Não-Preferenciais											
Byrsonima verbascifolia	0,311	0,054	0,119	0,130	0,030	0,044	0,010	-	0,018	0,081	0,047
Kielmeyera coriacea	0,069	0,151	0,054	0,418	0,080	0,092	0,030	0,295	0,053	0,155	1,057
Qualea grandiflora	0,361	0,111	0,754	0,371	0,140	0,479	0,710	0,119	0,270	0,759	2,452
Schefflera macrocarpa	0,181	0,166	0,108	0,133	0,060	0,231	0,580	-	0,011	0,022	0,139
Stryphnodendron adstringens	0,224	0,107	0,123	0,116	0,140	0,208	0,090	1,222	0,004	0,060	0,063

	Chapada dos Veadeiros GO					Chapada São Francisco BA/MG			
Preferenciais - Interflúvio	**AP**	**VP**	**PNCV**	**SM**	**SN**	**RP**	**CO**	**SD**	**PNSV**
Byrsonima coccolobifolia	0,013	0,083	0,236	0,148	0,034	0,132	0,041	0,108	0,147
Caryocar brasiliense	-	0,152	0,031	0,080	0,188	-	-	-	1,339
Dalbergia miscolobium	-	-	-	0,016	-	0,088	-	0,030	-
Erythroxylum suberosum	0,002	0,088	0,027	0,104	0,116	0,079	0,003	0,006	0,017
Miconia ferruginata	-	-	0,224	-	-	-	-	-	0,081
Miconia pohliana	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ouratea hexasperma	0,050	0,088	0,051	0,197	0,088	0,036	0,179	0,149	0,103
Piptocarpha rotundifolia	-	0,156	-	-	0,018	-	-	-	0,023
Pouteria ramiflora	0,107	0,142	0,363	0,100	0,036	0,441	0,515	0,236	0,250
Pterodon pubescens	-	0,020	0,029	-	0,291	0,437	0,123	0,116	0,367

Preferenciais – Vale									
Dimorphandra mollis	-	0,082	0,023	0,108	0,017	0,020	0,067	0,030	0,016
Eremanthus glomerulatus	0,024	0,002	-	-	-	-	-	0,006	-
Eriotheca pubescens	-	-	0,020	-	-	-	-	-	0,020
Guapira noxia	0,058	0,070	0,078	0,031	0,002	-	-	-	-
Myrcia tomentosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plenckia populnea	-	0,024	0,003	-	-	-	0,052	0,029	0,009
Symplocos rhamnifolia	0,008	-	-	0,019	-	-	-	-	-
Não-Preferenciais									
Byrsonima verbascifolia	0,170	0,083	0,075	0,113	0,115	-	0,030	-	0,657
Kielmeyera coriacea	0,152	0,395	-	0,178	0,002	0,023	0,178	0,124	0,406
Qualea grandiflora	0,208	0,523	0,041	0,287	0,683	0,106	0,184	0,266	0,450
Schefflera macrocarpa	0,007	0,008	0,021	0,001	-	-	-	-	-
Stryphnodendron adstringens	-	0,031	0,044	0,012	-	-	0,007	-	-

e altitudes menores que 1.000 m, em Paracatu (MG) e Patrocínio (MG) com 2 e 5 ind.ha^{-1} respectivamente (Felfili & Silva Júnior 1993; Felfili *et al.* 2004). Moreira (1992) indicou sua maior importância (IVI) em áreas frequentemente queimadas, como é o caso na EEJBB, FAL, IBGE e PNB no DF. A frequência de incêndios e a altitude devem ser variáveis consideradas em experimentos com esta espécie.

No Jardim Botânico de Brasília, *Miconia ferruginata*, *M. pohliana*, tal qual *O. hexasperma*, foram amostradas com densidades elevadas na Estação Ecológica (EEJBB) que tem sofrido queimadas em intervalos de cerca de 5 anos. Por outro lado, na área de visitação, totalmente acerada e com baixa ocorrência de incêndios, *Miconia burchelli* ocorre com populações maiores (Silva Júnior *et al.*, dados não publicados). Experimentação com *Miconia* spp. em cerrado sentido restrito pode fornecer dados importantes do manejo para a conservação do cerrado.

Pouteria ramiflora, exclusiva no cerrado I com 32 ind.ha^{-1}, ocorreu em 15 áreas, com destaque nas quatro áreas associadas a Neossolos Quartzarênicos na CS com 29 a 55 ind.ha^{-1}. No DF, ocorreu com 19,9 ± 6 ind.ha^{-1} em 10 áreas de cerrado sentido restrito preservadas (Nunes *et al.* 2002). Destaca-se seu potencial para recuperação de áreas degradadas em Latossolo, no interflúvio, e em Neossolos Quatzarênicos.

P. pubescens apresentou os valores mais altos de D no cerrado I na EEJBB (28 ind.ha^{-1}) e as mais altas AB nas áreas de Serra Negra-GO (0,291 cm^2.ha^{-1}), em solos Litólico, e em Formosa do Rio Preto-BA (0,437 cm^2.ha^{-1}), em solo arenoso. No DF, ocorreu com 10,7 ± 3 ind.ha^{-1} e 0,1695 ± 0,0547 cm^2.ha^{-1} em 10 localidades associadas a Latossolos. Seu destaque em áreas sobre latossolos, solos litólicos e arenosos em ampla distribuição geográfica, no indicou seu caráter generalista no Brasil Central.

Espécies preferenciais ao vale (V)

As espécies preferenciais ao vale (Tab. 2) incluíram *Dimorphandra mollis* (9ª × 29ª IVI em V × I), *Eremanthus glomerulatus* (12ª × 38ª), *Eriotheca pubescens* (1ª × 43ª), *Guapira noxia* (3ª × 26ª), *Myrcia tomentosa* (19ª), *Plenckia populnea* (13ª × 50ª) e *Symplocos rahmnifolia* (5ª × 47ª). Apenas *M. tomentosa* foi exclusiva na área. Entre as 18 áreas comparadas, *E. pubescens* apresentou os maiores valores de D e AB, enquanto *E. glomerulatus*, *G. noxia*, *P. populnea* e *S. rahmnifolia* apresentaram os segundos e *D. mollis* os terceiros maiores valores de D e AB no cerrado V.

M. tomentosa é espécie típica de bordas de matas de galeria no Brasil Central e não foi amostrada em qualquer das outras áreas comparadas. Ocorreu, entretanto, em três das cinco parcelas no cerrado V, dada a proximidade da área com a borda da mata de galeria do córrego Cabeça-de-Veado na EEJBB.

D. mollis, *E. glomerulatus*, *E. pubescens*, *G. noxia* e *P. populnea* ocorreram em pelo

menos oito das nove áreas comparadas em Latossolos na Chapada Pratinha, na maioria das vezes melhor representadas em áreas no DF em altitudes maiores que 1.000 m (Felfili & Silva Júnior 1993). No DF, *D. mollis, E. glomerulatus, E. pubescens, G. noxia* apresentaram D e AB maiores ou na Estação Ecológica de Águas Emendadas (AE) ou no Parque Nacional de Brasília (PNB) ou no Parque Burle Marx (BM), três áreas associadas a Latossolos e avaliadas sob a influência de lençol freático mais superficial (Nunes 2001), fato que corrobora a associação destas espécies com o cerrado de Vale na EEJBB. Na Chapada dos Veadeiros, em solos Litólicos e Cambissolos e na Chapada São Francisco em Neossolos Quartzarênicos apresentaram populações menores.

E.pubescens é espécie frequentemente amostrada em bordas de matas de galeria no Brasil Central. Na Reserva Ecológica do IBGE, vizinha da EEJBB, nas matas do Pitoco e Taquara, foi amostrada com 75,1 e 28,1 ind.ha^{-1}, respectivamente (Silva Júnior 2004, 2005).

P. populnea, com 17 ind.ha^{-1} no cerrado V, ocorreu com 40 ind.ha^{-1} na APA do Paranoá (Assunção & Felfili 2004), área amostrada na vizinhança do Lago Paranoá em Brasília, provavelmente sob a influência de maior disponibilidade de água. Esta espécie frequentemente coloniza as bordas de matas de galeria no Brasil Central.

As comparações com as 18 áreas associadas à distribuição diferencial nos cerrados V e I credenciam *Dimorphandra mollis, Eremanthus glomerulatus, Eriotheca pubescens, Guapira noxia, Plenckia populnea* e *Symplocos rahmnifolia*, indicadoras da condição de vale associadas à Cambissolos.

Espécies não-preferenciais

B. verbascifolia ocorreu em nas 10 parcelas I e em quatro parcelas V. Foi espécie de ampla distribuição e indicada como indiferente em 11 áreas associadas à Latossolos na CP e Cambissolos e solos Litólicos na CV (Haridasan 2007; Felfili *et al.* 2007). Consta da listas de espécies de ampla distribuição no cerrado por ocorrer em 50% das 376 localidades estudadas no Cerrado (Ribeiro *et al.* 2005). Ocorreu em 12 das 18 áreas comparadas com mais de 10 ind.ha^{-1} e nos cerrado I e V com populações de 63 e 12 ind.ha^{-1}, respectivamente. Resultados que lhe conferem caráter generalista, embora, com a habilidade de estabelecer 5,25 vezes mais indivíduos no cerrado I na EEJBB.

K. coriacea foi amostrada nas 15 parcelas I e V com 1 a 2 indivíduos e em 12 destas com até 5 indivíduos, comportamento claramente não-preferencial quanto à topografia ou classe de solos na EEJBB. As densidades de 27 e 36 ind.ha^{-1} encontradas nas áreas I e V, respectivamente, estão dentro do IC de 38,6 ± 11,1 ind.ha^{-1} calculado para o DF onde foi amostrada em 69 de 100 parcelas (Nunes *et al.* 2002). Na Chapada Pratinha (DF, GO e MG) foi indiferente em 6 localidades associadas a Latossolos (Felfili & Silva Júnior 1993). Apresentou D maiores que 60 ind.ha^{-1} em pelo menos uma das áreas nas Chapadas dos Veadeiros e São Francisco (Felfili *et al.* 2004, 2007). Assim, sua ampla distribuição geográfica e capacidade de recrutar indivíduos em diferentes classes de solos e altitudes no Brasil Central a caracterizam com espécie generalista, indiferente a variações topográficas e de classes de solos na EEJBB. *K. coriacea* ocupa a 8ª posição na lista das espécies mais amplamente distribuídas no cerrado sentido restrito por ter ocorrido em 70% das 376 localidades estudadas (Ribeiro *et al.* 2005).

Qualea grandiflora foi amostrada em 6 parcelas I e em 3 parcelas V com até cinco indivíduos e ocorreu em todas as 18 áreas comparadas (Felfili *et al.* 2004, 2007), em 10 das quais com populações maiores que 32 ind.ha^{-1}, densidade anotada para o cerrado I. Seu comportamento é claramente não-preferencial no Brasil Central. *Q. grandiflora* é a espécie mais amplamente distribuída no cerrado brasileiro onde ocorreu em 85% de 376 localidades estudadas (Ribeiro *et al.* 2005).

Stryphnodendron adstringens foi amostrado em 11 parcelas, 8 na comunidade I e 3 na V, com até 5 indivíduos, o que lhe conferiu 30 e 15 ind.ha^{-1} na comparação I x V. Ocorreu também em 12 de 18 áreas comparadas no Brasil Central com populações menores nos solos Litólicos e Cambissolos na Chapada dos Veadeiros e muito pouco representada nos Neossolos Quatzarênicos na Chapada São Francisco (Felfili & Silva Júnior 1993; Felfili *et al.* 2001, 2004, 2007). Seu caráter generalista afirmado principalmente para áreas associadas aos Latossolos.

Schefflera macrocarpa ocorreu em 8 x 5 parcelas com 1 a 2 indivíduos e em 6 x 5 parcelas com até 5 indivíduos na relação I x V. Ocorreu em 13 das 18 áreas comparadas no Brasil Central, com exceção dos solos arenosos na CS (Felfili & Silva Júnior 1993; Felfili *et al.* 2001, 2004, 2007). Suas populações nas áreas I e V foram maiores que aquelas anotadas em 11 das 18 áreas comparadas. Apresenta-se aqui seu caráter indiferente a situações topográficas e solos (Latossolos ou Litólicos), com ausência de representação em solos arenosos, porém com o dobro da representação, 30 ind.ha^{-1}, no interflúvio, em relação aos 15 ind.ha^{-1} amostrados em Cambissolos de Vale na EEJBB.

Resultados semelhantes foram encontrados por Henriques (2004) que estudou o cerrado sentido restrito na Reserva Ecológica do IBGE, 50, 250 e 300 m distantes da borda da mata de galeria do Taquara. *Eriotheca pubescens* apresentou densidade acentuadamente maior na borda da mata, tal qual no cerrado de vale na EEJBB. O autor comentou que o lençol freático deve ser mais superficial na área de vale. Situação contrária foi observada para *Ouratea hexasperma* com maiores densidades a 250 e 300 m da borda da mata, provavelmente devido sua intolerância a maior umidade no solo.

Na EEJBB a proximidade entre as áreas I e V (Fig. 2) não sugere a impossibilidade de acesso de sementes por qualquer estratégia de dispersão. A variação topográfica, suas consequências no regime hídrico e nas propriedades químicas e físicas dos solos devem responder por grande parte das variações detectadas.

Conclusões

Aceita-se a hipótese de que o efeito da topografia sobre outros fatores ambientais contribuiu para diferenças florísticas e estruturais ao nível de espécies e de comunidades do componente lenhoso do cerrado sentido restrito em duas posições topográficas, interflúvio (I) e vale (V), na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB).

A estratégia de avaliar a fitossociologia nas duas áreas, a distribuição espacial das populações pelo TWINSPAN e de comparar a densidade e área basal das espécies com distribuição preferencial em 18 áreas no Brasil Central validou as diferenças encontradas nos cerrado I e V na EEJBB.

As seguintes espécies foram consideradas indicadoras potenciais de diferentes classes de solos, ou diferentes altitudes, ou posições topográficas no cerrado sentido restrito no Brasil central:

- Latossolos em interflúvio, por serem exclusivas no cerrado I: *Blepharocalyx salicifolius*, *Miconia pohliana*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Pouteria ramiflora*, *Pterodon pubescens* e *Sclerolobium paniculatum*;

- Latossolos em interflúvio, por sua importância fitossociológica no cerrado I: *Ouratea hexasperma*, *Dalbergia miscolobium*, *Qualea parviflora* e *Miconia ferruginata* e *Piptocarpha rotundifolia*;

- Latossolos, solos Litólicos, Cambissolos ou Neossolos Quatzarênicos, em interflúvio, por serem preferenciais ao cerrado I e por sua distribuição densidade e área basal em 18 áreas no Brasil Central: *Byrsonima coccolobifolia*, *Caryocar brasiliense* e *Erythroxylum suberosum*;

- Latossolos em interflúvio, por serem preferenciais ao cerrado I e por sua distribuição

densidade e área basal em 18 áreas no Brasil Central: *Dalbergia miscolobium*, *Miconia ferruginata*, *M. pohliana*, *Ouratea hexasperma*, *Piptocarpha rotundifolia;*

- Latossolos e Neossolos Quatzarênicos, em interflúvio, por serem preferenciais ao cerrado I e por sua distribuição densidade e área basal em 18 áreas no Brasil Central: *Pouteria ramiflora*.

As seguintes espécies foram consideradas indicadoras potenciais de Cambissolos em área de Vale no Brasil central:

- por sua importância fitossociológica no cerrado V: *Eriotheca pubescens*, *Guapira noxia*, *Qualea multiflora* e *Symplocos rhamnifolia*;

- por serem preferenciais ao cerrado V na classificação pelo TWINSPAN: *Dimorphandra mollis*, *Eremanthus glomerulatus*, *Eriotheca pubescens*, *Guapira noxia*, *Myrcia tomentosa*, *Plenckia populnea* e *Symplocos rhamnifolia;*

As espécies não preferenciais, indiferentes à variação na topografia na EEJBB foram: *Byrsonima verbascifolia*, *Kielmeyera coriacea*, *Qualea grandiflora*, *Stryphnodendron adstringens* e *Schefflera macrocarpa*.

Entre essas as seguintes foram consideradas amplamente generalistas ou indicadores potenciais de diferentes classes de solos, ou diferentes altitudes, ou posições topográficas no cerrado sentido restrito no Brasil central:

- generalista com a habilidade de estabelecer mais indivíduos no interflúvio na EEJBB, *Byrsonima verbascifolia;*

- generalistas, indiferentes a variações topográficas na EEJBB e altitudes e classes de solos no Brasil central, *Kielmeyera coriacea*, *Qualea grandiflora*;

- generalista, principalmente associada aos Latossolos, *Stryphnodendron. Adstringens*;

- generalista, principalmente associada aos Latossolos ou solos Litólicos, *Schefflera macrocarpa* com a habilidade de estabelecer mais indivíduos no interflúvio na EEJBB.

A topografia e sua influência nos níveis do lençol freático, no regime de umidade e nos parâmetros químicos e físicos dos solos devem ser avaliados em estudos futuros para a melhor compreensão da heterogeneidade florística apresentada.

Referências Bibliográficas

Adámoli, J.; Macedo, J.; Azevedo, L. G. & Madeira Neto, J. 1985. Caracterização da região dos Cerrados. *In*: Goedert, W.J . (ed.). Solos dos cerrados. EMBRAPA, Brasília. Pp. 33-73.

Angiosperm Phylogeny Group II. 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classication for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141(4): 399-436.

Assunção, S. L. & Felfili, J. M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado (s.s) na APA do Paranoá, DF. Acta Botanica Brasilica 18(4): 903-909.

Azevedo, L. G.; Ribeiro, J. R.; Schiavini, I. & Oliveira, P. E. A. M. 1990. Levantamento da vegetação do Jardim Botânico de Brasília-DF. Fundação Zoobotânica, Brasília, DF, 92p.

Eiten, G. 1972. The Cerrado vegetation of Brazil. Botanical Review 38(2): 201-341.

Eiten, G. 1994. Vegetação do cerrado. *In*: Pinto, M. N. (ed.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. 2ed. UnB/ Sematec, Brasília. Pp. 9-65.

EMBRAPA. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. EMBRAPA, Rio de Janeiro. 412 p.

Fechner, H. R. 2001. Sobrevivência de árvores no Cerrado (*sensu stricto*) após fogo, no Jardim Botânico de Brasília-DF. Monografia de Graduação. UnB, Brasília, 15p.

Felfili, J. M. 2000. Diversidade florística das áreas nucleares da Reserva da Biosfera do Cerrado-Fase I. *In*: Vegetação no Distrito Federal-tempo e espaço. UNESCO/Brasil. Pp. 29-74.

Felfili, J. M.; Silva Júnior, M. C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu*

stricto) vegetation in Central Brazil. Journal of Tropical Ecology 9: 277-289.

Felfili J. M.; Silva Júnior. M. C.; Rezende, A. V.; Machado, J. M. B.; Walter, B. M. T.; Silva, P. E. N. & Hay, J. D. 1993. Análise comparativa da florística e fitossociológia da vegetação arbórea do cerrado sensu stricto na Chapada Pratinha, DF-Brasil. Acta Botanica Brasilica 6(2): 27-46.

Felfili, J. M.; Filgueiras, T. S.; Haridasan, M.; Silva Júnior, M. C.; Mendonça, R. & Rezende, A. V. 1994. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. Cadernos de Geociências do IBGE 12: 75-166.

Felfili, J. M.; Sevilha, A. C. & Silva Júnior, M. C. 2001. Comparação entre as unidades de fisiográficas da Chapada Pratinha, Veadeiros e Espigão Mestre do São Francisco. *In*: Felfili, J. M. & Silva Júnior M. C. (eds.). Biogeografia do bioma cerrado-Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Programa Nacional de Florestas, Brasília. Pp. 80-94.

Felfili, J. M.; Silva Júnior, M. C.; Sevilha, A. C; Fagg, C. W.; Walter, B. M. T.; Nogueira, P. E. & Rezende, A. V. 2004. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. Plant Ecology 175: 37-46.

Felfili, J. M.; Sevilha, A. C. & Silva Júnior, M. C. 2007. Comparação entre as unidades fisiográficas: Chapada Pratinha e Chapada dos Veadeiros. *In*: Felfili, J. M.; Rezende, A. V. & Silva Júnior, M. C. (eds.). Biogeografia do bioma cerrado-vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros. Editora UnB. Brasília. Pp. 113-117.

Ferreira, J.; Bustamante, M.; Garcia-Montiel, D.; Caylor, K. & Davidson, E. 2007. Spatial variation in vegetation structure coupled to plant available water determined by two-dimensional soil resistivity profiling in a Brazilian savanna. Oecologia 153 (2): 417-430.

Fonseca, M. S. & Silva Júnior, M. C. 2004. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília-DF. Acta Botanica Brasilica 18(1): 19-29.

Franco, A. C. 2002. Ecophysiology of woody plants. *In*: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (org.). The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. 1 ed. Columbia University Press, New York. Pp. 178-197.

Frost, P. G. H.; Medina, E.; Menault, J. C.; Solbrig, O.; Swift, M. & Walker, B. 1986. Responses of savannas to stress and disturbances. Biology International (special issue) 10: 1-82.

Haridasan, M. 2007. Solos. *In*: Felfili, J. M.; Rezende, A. V. & Silva Júnior, M. C. (ed.). Biogeografia do bioma cerrado-Chapada dos Veadeiros. Ed. UnB, Brasília. Pp. 27-43.

Henriques, R. P. B. 2004. Análise fitossociológica em vegetação de cerrado sensu stricto em um gradiente topográfico no Brasil Central. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer 13: 61-84.

Henriques, R. P. B. & Hay, J. D. 2002. Patterns and dynamics of plant populations. *In*: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.). The cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York. Pp. 140-158.

Hill, M. O. 1979. TWINSPAN: a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification, and its application to a survey of native pinewoods in Scotland. Journal of Ecology 63: 597-613.

Jongman, R. H. G.; Ter Braak, C. J. F.; Van Tongeren, O. F. R. 1987. Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc.Wageningen.

Ledru, M. P. 2002. Late quaternary history and evolution of the cerrados as revealed by palinological records. *In*: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.). The cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York. Pp. 33-50.

Mendonça, R. C.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva Júnior, M. C.; Rezende, A. V.; Filgueiras, T. S. & Nogueira, P. E. 1998. Flora vascular do cerrado. *In*: Sano, S. & Almeida, S. (eds.). Cerrado ambiente e flora. EMBRAPA, Planaltina. Pp 289-556.

Miranda, H. S.; Bustamante, M. M. C.& Miranda, A. C. 2002. The fire factor. *In*: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.). The cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York. Pp. 51-68.

Mittermeier, R. A.; Gil, P. R.; Hoffmann, M.; Pilgrim, J.; Brooks, T.; Mittermeier, C. G.; Lamourex, J. & Fonseca, G. A. G. 2005. Hotspots revisited. Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecorregions. CI, Washington . Pp. 15-96.

Moreira, A. G. 1992. Fire protection and vegetation dynamics in the brazilian cerrado. Ph.D. thesis. Harvard University, Cambridge, 235p.

Nunes, R. V. 2001. Padrões de distribuição geográfica de espécies lenhosas do cerrado (sentido restrito) no Distrito Federal. Dissertação de Mestrado. UnB, Brasília, 58p.

Nunes, R. V.; Silva Júnior, M. C.; Felfili, J. M. & Walter, B. M. T. 2002. Intervalos de classe para a abundância, dominância e frequência do componente lenhoso do cerrado sentido restrito no Distrito Federal. Revista Árvore 26 (2): 173-182.

Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. *In*: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.). The cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York. Pp. 91-120.

Pereira, B. A. S. 2008. Fitogeografia e relação vegetação-ambiente em florestas estacionais deciduais sobre afloramentos calcários no Brasil Central e em zonas de transição com a caatinga e com a Amazônia. Tese de Doutorado. UnB, Brasília, 108p.

Ratter, J. A.; Bridgewater, S. & Ribeiro, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. Edinburgh Journal of Botany 60(1): 57-109.

Ratter, J. A; Ribeiro, J. F. & Bridgewater, S. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. Annals of Botany 80: 223-230.

Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. *In*: Sueli Matiko Sano; Semíramis Pedrosa de Almeida; José Felipe Ribeiro. (orgs.). Cerrado: ecologia e flora. 1 ed. v. 1. Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. Pp. 151-212.

Ribeiro, J. F.; Bridgewater, S.; Ratter, J. A. & Sousa-Silva, J. C. 2005. Ocupação do bioma cerrado e conservação da sua diversidade vegetal. *In*: Scariot, A., Sousa-Silva, J. C. & Felfili, J. M. (eds.). Cerrado: ecologia biodiversidade e conservação. MMA, Brasília. Pp. 385-399.

Rodriguez-Iturbe, I.; Porporato, A.; Laio, F. & Ridolfi, F. 2001. Plants in water-controlled ecosystems: active role in hydrologic processes and response to water stress I. Scope and general outline. Adv. Water Res 24: 695-705.

Rossi, C. V.; Silva Júnior, M. C. & Santos, C. E. N. 1998. Fitossociologia do estrato arbóreo do cerrado *sensu stricto* no Parque Ecológico Norte, Brasília-DF. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer 2: 49-56.

Sarmento, T. R. & Silva Júnior, M. C. 2006. Composição florística e fitossociologia das comunidades lenhosas do cerrado sentido restrito em duas posições topográficas no Jardim Botânico de Brasília, DF. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer 16: 12-22.

Sarmento, T. R. & Silva Júnior, M.C. 2008. Classificação do cerrado sentido restrito de interflúvio e vale na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, DF. 5º

Simpósio de Pós-graduação em Ciências Florestais. Vol. 1 em CD.

Silva Júnior, M. C. 2004. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. Revista Árvore 28 (3): 419-428.

Silva Júnior, M. C. 2005. Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do córrego Pitoco, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. Revista Cerne 11(2): 147-15.

Solbrig, O. T. 1996. The diversity of the savanna ecosystem. *In*: Solbrig O. T.; Medina E.; Silva, J. F. (eds.). Biodiversity and savanna ecosystem processes – A global perspective. Ecological Studies, v.121. Springer, Berlin.

Walter, B. M. T. 2006. Fitofisionomias do Bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. Tese de Doutorado. UnB, Brasília, 373p.

Walter, H. 1986. Vegetação e zonas climáticas. EPU, SãoPaulo, 237p.

Estrutura do sub-bosque lenhoso em ambientes de borda e interior de dois fragmentos de Floresta Atlântica em Igarassu, Pernambuco, Brasil

Juliana Silva Gomes[1,2], *Ana Carolina Borges Lins e Silva*[1,3], *Maria Jesus Nogueira Rodal*[1,3] & *Henrique Costa Hermenegildo da Silva*[1,4]

Resumo

(Estrutura do sub-bosque lenhoso em ambientes de borda e interior de dois fragmentos de Floresta Atlântica em Igarassu, Pernambuco, Brasil) No intuito de avaliar a fisionomia, estrutura e o efeito de borda de um sub-bosque lenhoso, foram estudados dois remanescentes de Floresta Atlântica em Igarassu, Pernambuco (Mata do Pezinho - MPZ, 27 ha e Mata da BR - MBR, 99 ha). Para tanto, instalaram-se 10 parcelas de 5 × 5 m nas bordas (até 50 m da margem), interior I (50 – 100 m) e interior II (> 300 m) em cada fragmento. Em MPZ, registraram-se 1152 indivíduos e 65 espécies (H' = 3,186 nats/ind.): 36 na borda, 42 e 39, no interior I e II. Entre ambientes, ocorreram diferenças estruturais que individualizaram a borda e poucas diferenças fisionômicas. Em MBR, registraram-se 1405 indivíduos e 67 espécies (H' = 3,068 nats/ind.): 37 na borda, 36 e 48 no interior I e II. Diferenças fisionômicas e estruturais distinguiram, principalmente, as parcelas referentes ao interior II. Floristicamente, os fragmentos tiveram similaridade de 45,5%, sendo estruturalmente distintos: em MPZ, há mais indivíduos típicos de sub-bosque e menos espécies raras; MBR conserva maior riqueza, mais espécies raras e mais indivíduos regenerantes do dossel. Em ambos, há uma diferenciação do ambiente de borda, mais evidente no menor fragmento, e do interior II, principalmente no maior remanescente.
Palavras-chave: efeito de borda, fragmentação, regeneração.

Abstract

(Understorey structure within habitats (edge and forest interior) of two fragments of Atlantic Rainforest, Igarassu, Pernambuco, Brazil) The woody understorey of two Atlantic Rainforest remnants in Igarassu, Pernambuco, were studied (Pezinho Forest - MPZ, 27ha and BR Forest - MBR, 99ha), aiming at assessing physiognomy, structure and edge influence over the vegetation. Ten 5 × 5m plots were set up at the edge (0–50m from forest margin), interior I (50–100m) and interior II (>300m) of each fragment. In MPZ, 1152 individuals and 65 species were recorded (H'=3.186 nats/ind.): 36, 42 and 39 on the edge, interior I and II, respectively. Structural differences were found between habitats, individualizing the edge, although little physiognomic differences were encountered. In MBR, 1405 individuals and 67 species were registered (H'=3,068 nats/ind.): 37 species in the edge, 36 and 48 in Interior I and II. Physiognomic and structural differences mainly distinguished the Interior II. Floristically, a similarity of 45.5% was found between fragments, which were structurally different: in MPZ, there were more understorey-typical individuals and less rare species; MBR retained greater species richness, more rare species and higher regeneration of canopy species. In both, there was an understorey differentiation at the edges, more evident in the smaller fragment, and, in the larger remnant, differentiation of interior II.
Key words: edge effect, fragmentation, regeneration.

Introdução

No Brasil, a Floresta Tropical Atlântica tem sido reduzida e fragmentada há vários séculos, levando a uma série de mudanças na fisionomia e estrutura da vegetação devido às influências externas, particularmente o chamado efeito de borda (Murcia 1995; Harper *et al.* 2005), que podem levar a transformações nos sistemas biológicos e a extinções (Rodrigues & Nascimento 2006). Na comunidade vegetal, um dos efeitos imediatos da fragmentação é o aumento da mortalidade de indivíduos adultos do dossel e aumento na abundância de indivíduos pequenos e pouco espaçados (Delamônica

Artigo recebido em 10/2007. Aceito para publicação em 03/2009.
[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).
[2]Bolsista DTI/CNPq, Proj. Sustentabilidade de remanescentes de Floresta Atlântica em PE e suas implicações para a conservação e desenvolvimento local (590039/2006-7).
[3]Departamento de Biologia.
[4]Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Doutorado.
Endereço para correspondência: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Depto. Biologia, Lab. Ecologia Vegetal, R. D. Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE. anacarol@db.ufrpe.br

2001), esses últimos compondo o estrato florestal mais baixo, envolvendo o chamado estrato de regeneração (Salles & Schiavini 2007), regeneração natural (Finol 1971; Felfili 1997; Oliveira & Felfili 2005; Schorn & Galvão 2006) ou sub-bosque (Meira Neto & Martins 2003; Saporetti Júnior *et al.* 2003).

O estrato denominado regeneração natural é comumente definida como o conjunto de todos os indivíduos arbóreos a partir de 0,1 m de altura até o diâmetro à altura do peito (DAP a 1,30 m) imediatamente inferior ao que é utilizado no estudo do estrato arbóreo (Finol 1971). Apesar de alguns estudos no Brasil seguirem a metodologia sugerida por Finol (1971), que definiu o limite de DAP máximo em 9,99 cm para estudo da regeneração, geralmente o DAP da classe de inclusão empregado é ≤ 5,0 cm, comumente definido para estudo do estrato arbóreo (Araújo *et al.* 2006).

O conceito de sub-bosque parece ser mais abrangente, nele incluindo-se as pequenas árvores, que durante seu ciclo de vida não alcançam o dossel (Tabarelli *et al.* 1993), os indivíduos jovens das espécies arbóreas do dossel, os arbustos, palmeiras e fetos arborescentes, com auto-sustentação (Oliveira *et al.* 2001), além de plântulas e ervas, tendo vital importância para o estabelecimento e desenvolvimento das espécies que irão constituir os demais estratos da floresta (Oliveira & Amaral 2005). Apesar da importância do sub-bosque na comunidade vegetal, ainda há pouco consenso em relação à metodologia utilizada para sua caracterização e amostragem. Alguns estudos utilizam o perímetro ou diâmetro à altura do peito (1,30 m) como critério de amostragem (Tabarelli *et al.* 1993; Salis *et al.* 1996; Caldato *et al.* 1996; Tabarelli & Mantovani 1999; Souza *et al.* 2002; Araújo *et al.* 2007), podendo ser associado à altura (Meira Neto & Martins 2000; Lima Filho *et al.* 2002; Meira Neto & Martins 2003; Oliveira & Amaral 2005; Oliveira & Felfili 2005; Higuchi *et al.* 2006). Outros utilizam a altura associada ao diâmetro à altura do solo - DAS (Nappo *et al.* 2004; Salles & Schiavini 2007), ou apenas o diâmetro ao nível do solo, com limite mínimo de 5 cm (Oliveira-Filho *et al.* 1994; Vilela *et al.* 1995; Carvalho *et al.* 1995; Oliveira-Filho *et al.* 2004; Carvalho *et al.* 2005) ou menos (Saporetti Júnior *et al.* 2003). Este último critério, com medida do diâmetro à altura do solo e ausência de limite de altura, é presumivelmente mais abrangente do que os demais, pois permite que um maior número de indivíduos seja amostrado (Oliveira-Filho *et al.* 1994). Porém, na opinião de Felfili *et al.* (2000), apenas os indivíduos com altura superior a 1 m representariam o potencial regenerativo florestal, por já terem ultrapassado a fase mais crítica de mortalidade.

A maioria dos estudos envolvendo o sub-bosque tem amostrado o componente herbáceo-arbustivo sob plantios mono-específicos de espécies arbóreas, a exemplo da regeneração sob bracatinga *Mimosa scabrella* Benth. (Nappo *et al.* 2004, 2005), sob o eucalipto *Eucalyptus grandis* W. Hill *ex* Maiden (Saporetti Júnior *et al.* 2003) ou espécies de *Pinus* (Aubert & Oliveira-Filho 1994). Também são comuns estudos que amostrem o sub-bosque visando ao entendimento da regeneração em áreas degradadas, como por atividade de mineração (Araújo *et al.* 2006) ou de exploração madeireira (Souza *et al.* 2002). Em áreas de vegetação natural, o sub-bosque tem sido estudado com diferentes metodologias, na floresta de terra firme da Amazônia (Lima Filho *et al.* 2002; Oliveira & Amaral 2005); no cerrado (Oliveira & Felfili 2005) e, principalmente, em florestas estacionais (Carvalho *et al.* 1995; Vilela *et al.* 1995; Salis *et al.* 1996; Meira Neto & Martins 2000; Oliveira-Filho *et al.* 2004; Araújo *et al.* 2005; Araújo *et al.* 2006; Sales & Schiavini 2007). São poucos os estudos de sub-bosque disponíveis para a Mata Atlântica *sensu stricto* (Tabarelli *et al.* 1993; Tabarelli & Mantovani 1999; Oliveira *et al.* 2001) ou em floresta atlântica com araucária (Caldato *et al.* 1996). No estado de Pernambuco, o interesse em estudar o sub-bosque na mata atlântica é recente, havendo pouca literatura sobre o tema na região, abordando a estrutura (Silva *et al.* 2007) ou a fenologia das espécies de arvoretas, arbustos, subarbustos e ervas (Souza *et al.* 2006).

Entre a escassa literatura sobre sub-bosque na mata atlântica, o efeito de borda não tem sido um tema abordado, apesar dos estudos em ecossistemas florestais mostrarem que esse estrato responde rapidamente à criação de bordas, definindo uma zona de contato na qual ocorrem modificações na estrutura e composição florística (Harper *et al.* 2005). Mudanças na fisionomia e estrutura do sub-bosque aparecem como respostas secundárias ao surgimento das bordas, principalmente na forma de aumento da densidade e cobertura de arvoretas (Williams-Linera 1990; Oosterhorn & Kappelle 2000; Harper *et al.* 2005), embora em alguns trabalhos tenha sido registrada densidade menor nas bordas (Young & Mitchell 1994; Benitez-Malvido 1998). São esperadas também mudanças na composição de espécies (Oliveira & Felfili 2005) e aumento nas taxas de recrutamento perto das margens florestais (Laurance *et al.* 1998).

Neste trabalho, foi estudada a fisionomia e estrutura do sub-bosque lenhoso em dois fragmentos de floresta atlântica em Pernambuco. Além da caracterização do sub-bosque, o estudo permitiu avaliar e comparar a estrutura da comunidade em três diferentes ambientes e analisar o efeito de borda neste estrato.

Material e Métodos

Os remanescentes florestais estudados estão inseridos no domínio da mata atlântica ou floresta ombrófila densa das terras baixas (IBGE 1992). Foram estudados dois fragmentos localizados na Usina São José (Fig. 1), em Igarassu, Pernambuco (07°41'04,9" e 07°54'17,6"S; 34°54'17,6" e 35°05'07,2"W), apresentando 27 ha (Mata do Pezinho, doravante chamada MPZ) e 99 ha (Mata da BR, aqui chamada MBR). Segundo a classificação de Köppen, o clima da área é do tipo As' (tropical quente e úmido) com precipitação média anual de 1687 mm, as chuvas são concentradas de abril a agosto e a temperatura média é de 25,1°C (dados da Usina São José, período de 1998 a 2006). A geologia predominante na região é a do Grupo Barreiras, de idade plio-pleistocênica, constituído por sedimentos areno-argilosos não consolidados, de origem continental. O relevo é constituído por tabuleiros, que são feições de topos planos, entrecortados por vales estreitos e profundos,
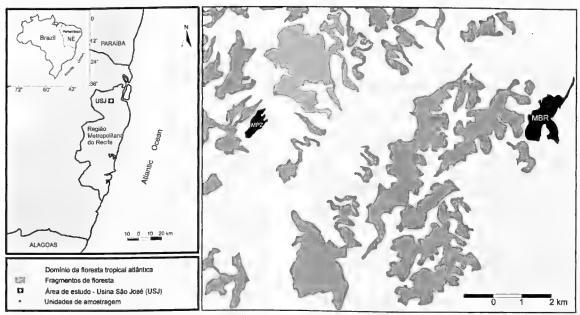
Figura 1 – Localização das áreas de estudo do sub-bosque lenhoso, Mata do Pezinho (MPZ) e Mata da BR (MBR), em Igarassu, Pernambuco.

Figure 1 – Study areas where the understorey woody species were surveyed, Mata do Pezinho (MPZ) and Mata da BR (MBR), at the municipality of Igarassu, Pernambuco.

cujas vertentes apresentam declividade alta, maiores de 30% (CPRH 2003).

Em cada fragmento, foram instaladas 30 parcelas não contíguas de 5 × 5 m, no vértice de parcelas maiores de 10 × 10 m onde foi amostrado o componente arbóreo. As parcelas foram distribuídas em três diferentes ambientes: dez nos primeiros 50 m do limite florestal (borda), dez entre 50 e 100 m de distância da borda (interior I) e dez além de 300 m da borda (interior II), sempre com espaçamento de 5 m entre si. O ambiente de borda foi definido como até 50 m da margem do fragmento considerando que a maioria dos efeitos de borda tende a desaparecer até esta distância (Murcia 1995). Nessas unidades, foram amostrados todos os indivíduos lenhosos (árvores e arbustos) vivos e mortos de pé com perímetro do caule ao nível do solo (PNS) ≥ 3 cm e < 15 cm, que correspondem ao diâmetro de 0,95 a 4,77 cm, sem limite de altura. Os estudos de sub-bosque no Brasil podem ser divididos em dois grandes grupos, com relação à amostragem. Há os que caracterizam o sub-bosque definindo um limite superior (em diâmetro ou altura) para amostragem dos indivíduos (p.ex. Vilela *et al.* 1995; Nappo *et al.* 2004); há os que incluem plântulas e herbáceas (p.ex. Lima Filho *et al.* 2002); e os que são restritos aos indivíduos lenhosos. No outro grupo, estuda-se o estrato arbóreo com um critério de amostragem mais inclusivo, medindo os indivíduos à altura do solo (Oliveira-Filho *et al.* 1994; Carvalho *et al.* 1995; Saporetti Júnior. *et al.* 2003; Oliveira-Filho *et al.* 2004; Carvalho *et al.* 2005) ou à altura do peito com um menor diâmetro (Tabarelli & Mantovani 1999; Araújo *et al.* 2006). Para comparação entre estudos, a definição da amostra tem que ser considerada, pois influi diretamente nos resultados encontrados. O presente estudo insere-se no primeiro grupo, incluindo apenas os indivíduos lenhosos (jovens do dossel e arbustivas).

Todas as espécies amostradas tiveram seus ramos férteis ou estéreis coletados, secos em estufa a 50ºC, e suas exsicatas depositadas no Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, após identificação botânica, seguindo a classificação de Cronquist (1981). A coleta de alguns indivíduos não foi possível, devido à ausência de partes aéreas suficientes para identificação ou por estarem muito danificadas. Essas plantas foram incluídas na análise fisionômica e tratadas em categorias à parte nos resultados de estrutura. A grafia dos nomes científicos e autoria das espécies seguiram a base de dados Tropicos, do Missouri Botanical Garden.

Para cada ambiente, foram calculados os valores absolutos de densidade, frequência e área basal por espécie (Martins 1993), no software FITOPAC (Shepherd 1995), além da diversidade H' (Shannon-Weaver), comparada entre áreas pelo test t (Magurran 2003).

Para comparação da fisionomia entre ambientes e entre fragmentos, foram utilizados os valores de densidade, área basal, altura média e diâmetro médio por parcela. Para cada fragmento, diferenças significativas foram avaliadas utilizando-se Análise de Variância (ANOVA) de um critério, complementado pelo teste t para amostras relacionadas para comparações entre médias amostrais, quando a ANOVA indicasse diferença entre ambientes com nível de decisão de 5%. No caso de variâncias desiguais, que inviabilizassem o uso do teste paramétrico entre amostras, optou-se pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. A comparação entre ambientes de diferentes fragmentos foi feita utilizando-se teste t para amostras independentes. Todos os testes foram feitos utilizando o software Bioestat 2.0. (Ayres *et al.* 2000).

Para comparação florística entre fragmentos e ambientes, utilizou-se o índice de Sørensen (Magurran 2003). Para avaliação da similaridade estrutural do sub-bosque, elaborou-se, para cada fragmento estudado, uma matriz de densidade absoluta das espécies por parcela, de forma que as parcelas representassem as amostras e as espécies, os descritores. Essas matrizes foram submetidas a análises de agrupamento (*Cluster Analysis*) de amostras,

utilizando-se o programa PC-ORD for Windows versão 4.0 (McCune & Mefford 1999). Nessa análise, utilizou-se a distância de Sorensen / Bray Curtis como coeficiente de associação e Média de Grupo (UPGMA) como método de agrupamento, gerando dendrogramas para interpretação. Para avaliação de semelhanças estruturais entre os fragmentos, gerou-se uma única matriz com 60 parcelas submetida a análise de ordenação (DCA). Em todas as análises multivariadas, foram consideradas apenas as espécies amostradas com mais de cinco indivíduos.

Resultados e Discussão

No sub-bosque de MPZ, foram registrados 1152 indivíduos, dos quais 3,38% mortos, com área basal de 0,335 m^2. Neste fragmento, ocorreram 65 espécies (Tabs. 1 e 2), sendo 36, 42 e 39 espécies/morfoespécies nos ambientes de borda, interior I e II, respectivamente (Tab. 1). O índice de Shannon-Weaver (H') para o fragmento foi 3,186 nats/ind., sendo inferior a 3,0 quando avaliado por ambiente (Tab. 1), o mais baixo na borda (2,457 nats/ind.), que diferiu estatisticamente do Interior I ($t = 2,001$; $p < 0,05$) e do Interior II ($t = 2,316$; $p < 0,05$).

Tabela 1 – Descritores da fisionomia e estrutura da amostra total de sub-bosque em dois fragmentos florestais em Igarassu, Pernambuco. DNS = diâmetro ao nível do solo, s = desvio padrão, H' = índice de diversidade de Shannon, J = equitabilidade de Pielou. MPZ = Mata do Pezinho, MBR = Mata da BR.
Table 1 – Descriptors of the vegetation physiognomy and structure from the understorey of two Atlantic Rain Forest remnants localized at the municipality of Igarassu, Pernambuco. DNS = diameter at soil level, ó = standard deviation, H' = Shannon´s diversity index, J = Pielou´s equitability. MPZ = Mata do Pezinho, MBR = Mata da BR.

Descritores	Borda	Interior I	Interior II	Total
MPZ				
Densidade absoluta (ind)	427	422	303	1152
Densidade estimada (ind / ha)	17080	16880	12120	15360
Área basal (m^2)	0,117	0,135	0,083	0,335
Altura media ± σ (m)	1,64 ± 0,91	1,98 ± 1,25	1,68 ± 1,02	1,78 ± 1,085
DNS médio ± σ (cm)	1,70 ± 0,78	1,83 ± 0,86	1,68 ± 0,82	1,74 ± 0,822
Número de famílias	24	26	24	32
Número de espécies	36	42	39	65
Percentual de espécies raras	27,27	30,00	21,05	17,19
H' (nats/ind)	2,457 a	2,885 b	2,959 b	3,186
J	0,703	0,777	0,813	0,758
MBR				
Densidade absoluta (ind)	326	274	805	1405
Densidade estimada (ind / ha)	13040	10960	32200	18733
Área basal (m^2)	0,108	0,092	0,184	0,385
Altura média ± DP (m)	1,67 ± 1,37	1,68 ± 0,85	1,66 ± 0,85	1,66 ± 0,99
DNS médio ± DP (cm)	1,82 ± 0,95	1,87 ± 0,90	1,55 ± 0,72	1,67 ± 0,827
Número de famílias	23	26	29	31
Número de espécies	37	36	48	67
Percentual de espécies raras	45,95	30,56	29,17	26,87
H' (nats/ind)	2,154 a	2,953 b	2,620 ab	3,068
J	0,596	0,824	0,677	0,725

Valores seguidos das mesmas letras minúsculas, no índice de diversidade de Shannon-Weaver, não diferem entre si pelo teste t (Magurran 2003) a 5% de probabilidade. / *For Shannon's diversity index (H'), distinct letters indicate different values determined by a t-test (Magurran 2003) at 5% of probability.*

Tabela 2 – Lista de famílias e espécies inventariadas em dois fragmentos de Mata Atlântica em Pernambuco e número de indivíduos registrado por espécie em cada ambiente estudado. MPZ = Mata do Pezinho, MBR = Mata da BR. Espécies marcadas com * são consideradas típicas de sub-bosque.
Table 2 – Plant families and species surveyed in two remnants of Atlantic Rain Forest at Pernambuco and number of individuals per species founded at each studied area. MPZ = Mata do Pezinho, MBR = Mata da BR. Plant species followed by * are considered here as typical understorey ones.

Famílias Espécies	Número de indivíduos MPZ			MBR		
	Borda	Int. I	Int. II	Borda	Int. I	Int. II
Anacardiaceae						
Tapirira guianensis Aubl.	1	-	21	2	-	1
Thyrsodium spruceanum Benth.	-	3	3	12	9	5
Annonaceae						
Annona montana Macfad.	-	-	-	6	-	1
Guatteria schomburgkiana Mart.	-	8	9	-	1	-
Xylopia frutescens Aubl.	1	-	8	1	-	-
Apocynaceae						
Himatanthus phagedaenicus (Mart.) Woodson	3	-	-	-	2	10
Tabernaemontana flavicans Willd. *ex* Roem. & Schult.	-	-	-	-	-	11
Aquifoliaceae						
Ilex sp.	-	-	-	-	-	4
Araliaceae						
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	3	-	12	-	-	4
Boraginaceae						
Cordia nodosa Lam.*	3	8	5	1	3	-
Cordia superba Cham.	-	-	-	5	-	5
Cordia sp.	-	-	-	1	-	-
Burseraceae						
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	3	6	1	5	5	6
Tetragastris catuaba Soares da Cunha	-	1	9	-	-	-
Caesalpiniaceae						
Abarema cochliocarpos (Gomez) Barneby & Grimes	-	-	-	1	-	-
Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	-	1	2	-	-	2
Hymenaea sp.	-	2	-	-	-	-
Senna georgica H.S. Irwin & Barneby	3	-	-	-	-	-
Caesalpiniaceae 1	-	-	-	1	-	-
Celastraceae						
Maytenus distichophyla Mart. *ex* Reissek	4	6	-	-	4	3
Chrysobalanaceae						
Hirtella racemosa Lam.	1	-	-	1	1	3
Clusiaceae						
Clusia nemorosa G. Mey	-	-	-	2	-	5
Vismia guianensis (Aubl.) Pers.*	-	-	1	-	-	-
Clusiaceae 1	1	3	-	-	-	-
Erythroxylaceae						
Erythroxylum citrifolium A. St.-Hil.	3	5	4	1	8	-
Erythroxylum cf. *nobile* O.E. Schulz	-	-	-	1	-	-
Erythroxylum sp.	2	-	-	-	-	-

Famílias Espécies	Número de indivíduos MPZ			MBR		
	Borda	Int. I	Int. II	Borda	Int. I	Int. II
Euphorbiaceae						
Chaetocarpus myrsinites Baill.	-	1	1	-	-	-
Pera ferruginea (Schott) Müll. Arg.	-	3	-	-	-	-
Pogonophora schomburgkiana Miers *ex* Benth.	7	1	-	27	21	141
Fabaceae						
Andira nitida Mart. *ex* Benth.	-	3	-	1	1	1
Hymenolobium janeirense Kuhlm.	-	-	2	-	-	-
Fabaceae 1	-	1	-	-	-	-
Fabaceae 2	-	-	-	-	-	1
Flacourtiaceae						
Casearia javitensis Kunth	-	4	-	5	1	-
Casearia sp.	-	-	-	-	1	3
Humiriaceae						
Sacoglottis mattogrossensis Malme	-	-	-	-	-	1
Lauraceae						
Ocotea gardneri (Meisn.) Mez	-	-	-	-	-	1
Ocotea limae Vattimo	-	-	2	3	16	9
Ocotea sp.	-	-	-	1	-	-
Lecythidaceae						
Eschweilera ovata (Cambess.) Miers	52	50	23	38	49	49
Gustavia augusta L.	-	2	-	-	18	-
Lecythis pisonis Cambess.	-	-	-	-	3	2
Melastomataceae						
Miconia ciliata (Rich.) DC.*	1	-	-	-	-	3
Miconia hypoleuca (Benth.) Triana	1	-	-	-	-	-
Miconia minutiflora (Bonpl.) DC.*	1	-	2	-	-	-
Miconia prasina (Sw.) DC.	5	4	8	-	-	-
Miconia sp.	-	-	-	-	-	1
Melastomataceae 1	-	-	-	-	-	1
Melastomataceae 2	-	-	-	-	-	1
Meliaceae						
Trichilia lepidota Mart.	-	-	-	2	1	3
Mimosaceae						
Albizia pedicellaris (DC.) L. Rico	-	-	-	-	-	214
Inga sessilis (Vell.) Mart.	-	-	-	-	1	-
Inga subnuda Salzm. *ex* Benth.	-	-	9	-	-	-
Inga thibaudiana DC.	-	-	2	-	-	-
Inga sp.1	1	1	3	-	-	-
Inga sp.2	-	-	-	2	7	1
Inga sp.3	-	-	-	1	2	4
Parkia pendula (Willd.) Benth. *ex* Walp.	-	-	2	-	-	-
Plathymenia reticulata Benth.	-	1	-	2	2	-
Monimiaceae						
Siparuna guianensis Aubl.*	2	13	3	-	-	-
Moraceae						
Brosimum guianense (Aubl.) Huber	7	15	-	-	-	-
Sorocea hilarii Gaudich.	7	8	12	-	2	-

Famílias Espécies	Número de indivíduos					
	MPZ			MBR		
	Borda	Int. I	Int. II	Borda	Int. I	Int. II
Myrtaceae						
Calyptranthes brasiliensis Spreng.	21	18	12	-	-	-
Campomanesia dichotoma (O. Berg) Mattos	2	2	4	-	-	-
Myrcia racemosa (O. Berg) Kiaersk.*	23	46	7	-	4	-
Myrcia guianensis (Aubl.) DC.*	44	75	41	-	-	-
Myrcia sylvatica (G. Mey.) DC.*	3	2	6	14	23	-
Myrcia sp.*	-	-	-	1	5	3
Eugenia sp.*	-	-	-	-	-	1
Myrtaceae 1*	-	-	-	-	-	13
Nyctaginaceae						
Guapira opposita (Vell.) Reitz	-	-	-	1	-	4
Guapira nitida (Schmidt) Lundell	-	1	-	2	3	20
Ochnaceae						
Ouratea castaneifolia (DC.) Engl.	-	-	-	1	21	108
Ouratea cf. polygyna Engl.	-	1	-	-	-	-
Piperaceae						
Piper marginatum Jacq.*	31	-	6	-	-	-
Polygonaceae						
Coccoloba mollis Casar.	2	2	-	2	1	17
Rubiaceae						
Alseis pickelii Pilger & Schmale*	-	-	-	-	-	1
Palicourea sp.*	-	-	-	-	-	1
Psychotria capitata Ruiz & Pav.*	-	4	-	-	-	-
Psychotria carthagenensis Jacq.*	-	-	4	1	1	26
Palicourea crocea (Sw.) Roem. & Schult.*	-	33	-	-	-	1
Psychotria barbiflora DC.*	-	12	-	-	-	-
Psychotria platypoda DC.*	-	-	-	1	-	-
Psychotria sp.*	-	-	-	-	4	3
Rubiaceae 1*	-	1	-	-	-	-
Psychotria erecta (Aubl.) Standl. & Steyerm.*	-	-	-	1	1	24
Sapindaceae						
Allophylus edulis (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	5	-	2	5	6	7
Cupania oblongifolia Mart.	13	3	48			
Cupania racemosa (Vell.) Radlk.	25	15	11	2	9	15
Cupania paniculata Cambess.	4	2	4			
Sapotaceae						
Pouteria gardneri (Mart. & Miq.) Baehni	122	6	1	145	21	4
Simaroubaceae						
Simarouba amara Aubl.	-	-	4	-	-	-
Tiliaceae						
Apeiba tibourbou Aubl.	-	-	1	-	-	-
Luehea paniculata Mart.	-	-	1	-	-	-
Violaceae						
Paypayrola blanchetiana Tul.	-	-	-	-	1	-

Famílias Espécies	Número de indivíduos					
	MPZ			MBR		
	Borda	Int. I	Int. II	Borda	Int. I	Int. II
Solanaceae						
Solanum asperum Rich.*	-	-	-	5	-	11
Indeterminadas						
Indeterminada 1	1	1	-	-	-	-
Indeterminada 2	1	1	-	-	-	-
Indeterminada 3	-	-	1	-	-	-
Indeterminada 4	-	-	-	-	-	9
Indeterminada 5	-	-	-	-	4	-
Mortas	16	17	6	20	8	34
Não coletadas	2	2	-	3	4	7
Muito danificadas/ sem folhas	-	28	-	-	-	-
Total por ambiente	**427**	**422**	**303**	**326**	**274**	**805**
Total por fragmento		**1152**			**1405**	

Isto pode ser devido à distribuição diferenciada das espécies nos ambientes, reduzindo a riqueza, a equitabilidade e, consequentemente, a diversidade. As condições de borda produzem as alterações ambientais de que falam Meira Neto & Martins (2003), que propiciariam condições ideais para o crescimento rápido de espécies regenerantes que, de outra maneira, teriam crescimento mais lento no sub-bosque. Entre todos os indivíduos, na amostra por ambiente, estavam mortos de pé 3,74% na borda, 4,02% no interior I e 1,98% no interior II.

Comparando os resultados por ambiente em MPZ, houve diferenças quanto ao diâmetro, distinguindo o Interior I com maiores médias (F = 4,8364; p = 0,0157; Tab. 2). Na borda, as famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (5) e Melastomataceae (3) e a espécie de maior densidade foi *Pouteria gardneri* (Sapotaceae), seguida por *Eschweilera ovata* e *Myrcia guianensis*. No interior I, a maior riqueza de espécies ocorreu nas famílias Myrtaceae (5) e Rubiaceae (4) e a maior densidade foi para as espécies *Myrcia guianensis*, *E. ovata* e *Myrcia racemosa*. Já no interior II, as famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae e Mimosaceae (5), sendo as espécies *Cupania oblongifolia* e *Myrcia guianensis* as de maior importância. Entre ambientes em MPZ, as similaridades florísticas registradas foram acima de 50%, sendo de 54,32% entre Interior I e II e 61,54% entre borda e Interior I. O número de espécies exclusivas foi de apenas seis na borda, todas com baixa densidade (1 a 3 indivíduos, Tab. 3), 13 e 11 no Interior I e II, respectivamente, destacando-se as espécies *Psychotria barbiflora* e *Palicourea crocea*, registradas exclusivamente no Interior I com altas densidades. A existência de muitas espécies com baixa densidade parece ser um padrão no sub-bosque, similar a população adulta (Felfili 1997). Essas espécies são chamadas nos trabalhos de raras ou localmente raras, ocorrendo em percentual acima de 25% (Nappo *et al.* 2004; Oliveira & Amaral 2005), com alto recrutamento de pioneiras, principalmente na borda (Laurance *et al.* 1998; Sizer & Tanner 1999). Em MPZ, o percentual de espécies raras (com apenas um indivíduo) variou de 20 a 30% nos três ambientes, a maior no Interior II (Tab. 1).

Em MBR, registraram-se 1405 indivíduos (4,45% mortos), com área basal de 0,385 m^2 (Tab. 1). Amostraram-se 67 espécies/ morfoespécies, assim distribuídas nos ambientes: 37 na borda, 36 no interior I e 48

Tabela 3 – Número de espécies, número de indivíduos e percentuais das espécies típicas de sub-bosque em dois fragmentos florestais em Igarassu, Pernambuco. MPZ = Mata do Pezinho, MBR = Mata da BR.
Table 3 – Number of species, individuals and percentage of typical understorey species founded in two forest remnants localized at Municipality of Igarassu, Pernambuco. MPZ = Mata do Pezinho, MBR = Mata da BR.

Fragmento/ ambiente	Espécies típicas de sub-bosque			
	Nº de espécies	%	Nº de indivíduos	%
MPZ				
Borda	8	22,22	108	25,29
Interior I	9	21,43	194	45,97
Interior II	9	23,08	75	24,75
Total	14	21,54	377	32,73
MBR				
Borda	7	18,92	24	7,36
Interior I	7	19,44	41	16,60
Interior II	11	22,92	87	10,81
Total	15	22,39	152	10,82

no interior II (Tab. 2). Na borda, as famílias com maior riqueza de espécies foram: Boraginaceae, Mimosaceae e Rubiaceae, com três espécies cada. As maiores densidades registradas foram para as espécies *P. gardneri* e *E. ovata*. No interior I, as famílias com maior riqueza de espécies foram: Mimosaceae (4), Myrtaceae e Rubiaceae (3) e as maiores densidades das espécies *E. ovata* e *Myrcia sylvatica*. Já no interior II, as famílias com maior riqueza de espécies foram: Rubiaceae (6) e Melastomataceae (4), sendo o maior valor de importância da espécie *Albizia pedicellaris*, seguida por *Pogonophora schomburgkiana* e *Ouratea castaneifolia*. A espécie *E. ovata* destacou-se por apresentar maior frequência tanto nas parcelas da borda (90%) quanto nas parcelas do interior (100%).

A partir da comparação por ambiente em MBR, diferenças significativas também ocorreram na distribuição horizontal, para densidade (H = 13,475; p = 0,0012), área basal (H = 10,5987; p = 0,005) e diâmetro (H = 6,3064; p = 0,0427), nos três casos distinguindo o Interior II dos demais, com os maiores valores (Tab. 2). Note-se que as três variáveis analisadas têm uma forte dependência quando amostrando indivíduos pequenos e finos do sub-bosque. Tal qual registraram Young & Mitchel (1994), uma maior área basal é esperada onde o sub-bosque é mais denso. É preciso cautela, entretanto, pois este resultado pode estar associado à alta taxa de regeneração, neste ambiente, da espécie *A. pedicellaris* (Tab. 3), cuja agregação de indivíduos pode ser favorecida pela estrutura mais aberta da área onde ocorre, como também observado por Oliveira *et al.* (2001) num trecho de floresta atlântica de encosta em Peruíbe, litoral sul de São Paulo, ou proximidade à planta mãe, levando a uma super-amostragem (Salles & Schiavini 2007). Esta espécie também se destacou por ser ter sido registrada exclusivamente neste ambiente, que teve 18 espécies exclusivas, a maioria com baixas densidades (um a quatro indivíduos), com exceção, além de *A. pedicellaris* (214 indivíduos), de *Tabernaemontana flavicans* (11) e uma espécie de Myrtaceae (13).

Em MBR, a diversidade total (H') foi 3,068, distinta quando avaliada por ambiente (Tab. 1), sendo menor na borda e maior no interior I, que foram estatisticamente diferentes (t = 2,721; p < 0,01). Entre ambientes, borda e Interior I foram similares floristicamente em 65,75%, borda e Interior II em 58,82% e Interior I e II em 57,14%. As diferenças na composição de espécies entre borda e interior devem existir devido a diferenças de umidade e luz, segundo Oliveira & Felfili (2005). Um alto percentual de espécies raras caracterizou a borda, com

45,95%, enquanto os demais ambientes tiveram cerca de 30% das espécies com apenas um indivíduo (Tab. 1). Apenas sete espécies foram exclusivas na borda, todas com apenas um indivíduo, e sete no Interior I, destacando-se *Gustavia augusta*, com 18 plantas. Como mortos de pé, registraram-se 6,13% de indivíduos no ambiente de borda, 2,91% no interior I e 4,22% no interior II. O alto percentual de mortos no ambiente florestal marginal pode estar relacionado à influência da borda que causa variações no regime de ventos e na insolação, levando a uma maior mortalidade (Murcia 1995; Laurance *et al.* 2000).

Quando comparados os resultados entre fragmentos, observaram-se tendências opostas nos valores de densidade e área basal, diminuindo da borda em direção ao interior em MPZ, e aumentando nessa direção em MBR, embora com forte influência da regeneração da espécie *A. pedicellaris*. Os valores registrados individualizaram, significativamente, o Interior II de MBR, que diferiu em densidade dos três ambientes em MPZ ($p < 0,05$), em área basal de dois ambientes (borda e Interior II, $p < 0,05$) e em diâmetro médio do ambiente de Interior I de MPZ ($p < 0,01$). Em diâmetro, a borda de MBR também diferiu da borda e Interior II de MPZ ($p < 0,05$).

Floristicamente, 35 e 37 espécies foram exclusivas em MPZ e MBR, que tiveram similaridade de 45,5%. As 30 espécies comuns aos dois remanescentes tiveram densidades distintas na comunidade, à exceção de *Eschweilera ovata* e *Pouteria gardneri*, comuns nas duas matas, onde tiveram densidades relativas entre 9 a 12% do total.

A diversidade encontrada nos fragmentos, total e por ambiente, foi semelhante aos valores registrados por K. D. Rocha *et al.* (dados não publicados) em ambiente de borda (H' = 3,080) e interior inclinado (H' = 3,428), estudando o sub-bosque em um fragmento grande (mais de 300 ha) também na Usina São José. As maiores diversidades neste estudo também foram encontradas nos ambientes de interior, com uma clara distinção estrutural entre fragmentos. No interior II, o maior sombreamento produzido pelo dossel provavelmente está favorecendo a regeneração de espécies distintas da borda, como observado por Silva Júnior *et al.* (2004) em dois trechos de floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. Através de diferentes metodologias, nos estudos do sub-bosque geralmente são encontradas altas diversidades (H' em torno de 3,0), semelhantes às registradas no estrato arbóreo. Menores diversidades foram registradas sob matas com araucária (H' = 1,86 e 1,68; Caldato *et al.* 1996) e as maiores no sub-bosque da floresta Amazônica (H' = 5,25; Oliveira & Amaral 2005). Não há um padrão, porém, visto que em áreas de mata atlântica secundária Tabarelli *et al.* (1993) registraram o baixo índice H' = 1,872 em São Paulo, enquanto Souza *et al.* (2002) encontraram H' = 5,0 no Espírito Santo. Considerando a rápida dinâmica do sub-bosque e o comportamento das espécies de acordo com o grupo ecológico em que se encontram (Schorn & Galvão 2006), a diversidade mostra-se bastante dependente das condições de abertura do dossel, da ação antrópica permanente (Salles & Schiavin, 2007), de práticas de manejo (Souza *et al.* 2002), e de variações espaciais em pequena escala (Oliveira *et al.* 2001). Oliveira-Filho *et al.* (2004) observam também que após perturbações, as florestas tropicais geralmente recuperam primeiro a riqueza e depois a diversidade.

As famílias Rubiaceae, Myrtaceae, Mimosaceae e Melastomataceae, que se destacaram por apresentar maior riqueza de espécies, principalmente em MPZ, são citadas em outros estudos envolvendo a vegetação de sub-bosque em floresta atlântica (Tabarelli *et al.* 1993; Tabarelli & Mantovani 1999; Oliveira *et al.* 2001; Schorn & Galvão 2006) e em outras formações florestais, como floresta estacional semidecidual (Salis *et al.* 1996; Meira Neto & Martins 2003; Nappo *et al.* 2004; Higuchi *et al.* 2006) e também no cerrado (Saporetti Júnior *et al.* 2003; Oliveira & Felfili 2005). Essas famílias, à exceção de Mimosaceae, são consideradas típicas de sub-bosque, Rubiaceae e Melastomataceae apresentando mais espécies pioneiras, enquanto Myrtaceae teria mais espécies tolerantes à sombra (Tabarelli &

Mantovani 1999). Isso indica que um percentual da amostra de sub-bosque é efetivamente de regenerantes do dossel, sendo o restante típico deste estrato. Esse percentual tem se mostrado muito variável, de 60 a 70% em florestas estacionais (Salis *et al.* 1996; Higuchi *et al.* 2006; Salles & Schiavini 2007) a apenas 5% na floresta Amazônica (Lima Filho *et al.* 2002). Analisando as espécies amostradas, 23 foram consideradas típicas de sub-bosque (Tab. 2), das famílias acima citadas, além de uma espécie de cada família: Boraginaceae, Clusiaceae, Monimiaceae, Piperaceae e Solanaceae. Essas espécies estão presentes nos dois fragmentos, perfazendo um percentual semelhante da riqueza, porém bastante diferenciado na densidade, três vezes maior em MPZ, tanto na amostra total quanto por ambiente (Tab. 3).

O dendrograma de agrupamento de parcelas não permitiu separar com alto grau de diferenças os fragmentos estudados. Os ambientes de interior II apareceram mais individualizados, a um nível de mais de 80% de dessemelhança em MBR, e mais de 60% em MPZ. As parcelas de borda de MPZ também se distinguiram das demais com mais de 60% de diferenças (Fig. 2). A ordenação das parcelas mostrou a separação das parcelas
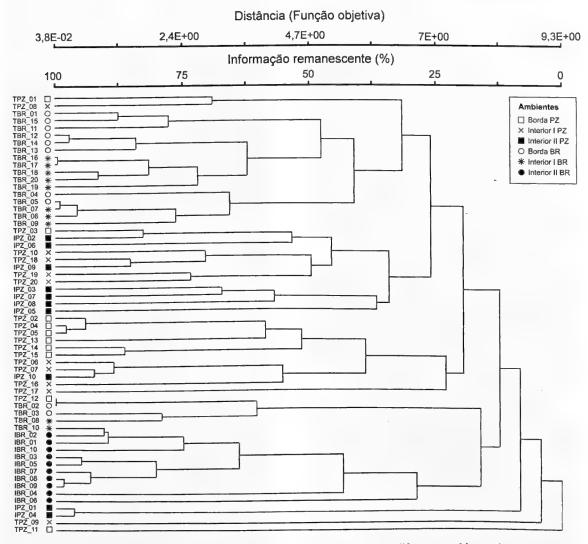
Figura 2 – Dendrograma de agrupamento das parcelas de sub-bosque lenhoso em diferentes ambientes de dois fragmentos florestais em Igarassu, Pernambuco, Mata do Pezinho (PZ) e Mata da BR (BR).

Figure 2 – Clustering analysis showing the relationship among plots from distinct environments of two forest remnants where the understorey woody species where surveyed at municipality of Igarassu, Pernambuco. Mata do Pezinho (PZ) and Mata da BR (BR).

de borda e Interior II pelo Eixo 1 e a separação dos dois fragmentos pelo Eixo 2 (Fig. 3). Nos dois fragmentos, observou-se a tendência à formação de um grupo de parcelas de borda e outro com as parcelas do interior II, mais evidente com a amostra de MBR, ficando as parcelas do Interior I distribuídas no plano. Os resultados encontrados nessas análises corroboram a afirmação de que as espécies abundantes na borda dos fragmentos são freqüentemente raras ou ausentes no interior florestal (Young & Mitchel 1994; Oliveira & Felfili 2005).

Pode-se concluir que, nos fragmentos estudados, há uma clara diferenciação estrutural do sub-bosque no ambiente de borda, com menor diversidade, mais evidente em MPZ, e no interior além dos 300 m da margem florestal, principalmente no maior remanescente. Porém, o sub-bosque é florística e estruturalmente distinto nos fragmentos. Em MPZ, menor em área, há mais indivíduos típicos de sub-bosque e um menor percentual de espécies raras. MBR conserva um maior percentual de espécies raras, uma maior riqueza de espécies e mais indivíduos regenerantes do dossel.
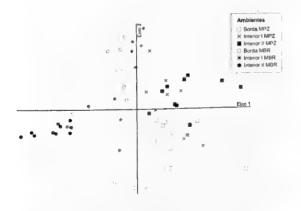
Figura 3 – Gráfico de ordenação das parcelas de sub-bosque lenhoso em diferentes ambientes de dois fragmentos florestais em Igarassu, Pernambuco, Mata do Pezinho (MPZ) e Mata da BR (MBR).
Figure 3 – Ordination of the woody understorey plots from distinct environments of two forest remnants at municipality of Igarassu, Pernambuco. Mata do Pezinho (MPZ) and Mata da BR (MBR).

Agradecimentos

Contribuição do projeto "Sustentabilidade de remanescentes de Floresta Atlântica em Pernambuco e suas implicações para a conservação e desenvolvimento local", colaboração científica Brasil-Alemanha, no âmbito do programa "Ciência e Tecnologia para a Mata Atlântica" financiado pelo CNPq (590039/2006-7), através da concessão de bolsa de pesquisa à primeira autora, e BMBF (01 LB 0203 A1), com apoio da Usina São José S.A./ Grupo Cavalcanti Petribú.

Referências Bibliográficas

Araújo, F. S.; Gomes, V. S.; Silveira, A. P.; Figueiredo, M. A.; Oliveira, R. F.; Bruno, M. M. A.; Lima Verde, L. W.; Silva, E. F.; Otutumi, A. T. & Ribeiro, K. A. 2007. Efeito da variação topoclimática na fisionomia e estrutura da vegetação da serra de Baturité, Ceará. *In*: Oliveira, T. S. & Araújo, F. S. (orgs.). Diversidade e conservação da biota da Serra de Baturité, Ceará. Série Gráfica, Fortaleza. Pp. 73-136.

Araújo, F. S.; Martins, S. V.; Meira Neto, J. A. A.; Lani, J. L. & Pires, I. E. 2005. Florística da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada pós-mineração de caulim, em Brás Pires, MG. Revista Árvore 29(6): 983-992.

Araújo, F. S.; Martins, S. V.; Meira Neto, J. A. A.; Lani, J. L. & Pires, I. E. 2006. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada pós-mineração de caulim, em Brás Pires, MG. Revista Árvore 30(1): 107-116.

Aubert, E. & Oliveira-Filho, A. T. 1994. Análise multivariada da estrutura fitossociológica do sub-bosque de plantios experimentais de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. em Lavras (MG). Revista Árvore 18(3): 194-214.

Ayres, M.; Ayres Jr., M.; Ayres, D. L. & Santos, A. S. 2000. BioEstat 2.0: Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas. Sociedade Civil Mamirauá/ MCT-CNPq, Brasília, 272p.

Benitez-Malvido, J. 1998. Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a Tropical Rain forest. Conservation Biology 12(2): 380-389.

Caldato, S. L.; Floss, P. A.; Da Croce, D. M. & Longhi, S. J. 1996. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na Reserva Genética Florestal de Caçador, SC. Ciência Florestal 6(1): 27-38.

Carvalho, D. A.; Oliveira-Filho, A. T.; Vilela, E. A. & Gavilanes, M. L. 1995. Flora arbustivo-arbórea de uma floresta ripária no Alto Rio Grande em Bom Sucesso/ MG. Acta Botanica Brasilica 9(2): 231-244.

Carvalho, D. A.; Oliveira-Filho, A. T.; Vilela, E. A.; Curi, N.; Van Den Berg, E.; Fontes, M. A. L.; Botezelli, L. 2005. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 28(2): 329-345.

CPRH (Companhia Pernambucana do Meio Ambiente). 2003. Diagnóstico socioambiental do litoral norte de Pernambuco. CPRH, Recife, 214p.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York, 1261p.

Delamônica, P. 2001. A fragmentação da paisagem. *In*: Oliveira, A. A. & Daly, D. C. As florestas do Rio Negro. Cia. das Letras/UNIP, São Paulo. Pp. 285-289.

Felfili, J. M. 1997. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. Forest Ecology and Management 91: 235-245.

Felfili, J. M.; Ribeiro, J. F.; Fagg, C. W. & Machado, J. W. B. 2000. Recuperação de matas de galeria. EMPRAPA Cerrado, Série Técnica 21(1).

Finol, H. U. 1971. Nuevos parametros a considerarse en el analisis structural de las selvas virgenes tropicales. Revista Florestal Venezoelana 14(21): 29-42.

Harper, K. A.; Macdonald, E.; Burton, P. J.; Chen, J.; Brosofske, K. D.; Saunders, S. C.; Euskirchen, E. S.; Roberts, D.; Jaiteh, M. S. & Essen, P. 2005. Edge Influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. Conservation Biology 19(3): 768-782.

Higuchi, P.; Reis, M. G. F.; Reis, G. G.; Pinheiro, A. L.; Silva, C. T. & Oliveira, C. H. R. 2006. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos de um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Viçosa, MG. Revista Árvore 30(6): 893-904.

IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Série manuais técnicos em Geociências, 92p.

Laurance, W. F.; Ferreira, L. V.; Rankin-de-Merona, J. M.; Laurance S. G.; Hutchings, R. G. & Lovejoy, T. E. 1998. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. Conservation Biology 12(2): 460-464.

Laurance, W. F.; Delamônica, P.; Laurance, S. G.; Vasconcelos, H. L. &. Lovejoy, T. E. 2000. Rain forest fragmentation kills big trees. Nature 404: 836.

Lima Filho, D. A.; Revilla, J.; Coelho, L. S.; Ramos, J. F.; Santos, J. L. & Oliveira, J. G. 2002. Regeneração natural de três hectares de floresta ombrófila densa de terra firme na região do rio Urucu-AM, Brasil. Acta Amazonica, 32 (4): 555-569.

Magurran, A. E. 2003. Measuring biological diversity. Blackwell, Cornwall, 256 p.

Martins, F. R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. 2.ed. Ed. da UNICAMP, São Paulo, 246p.

McCune, B. & Mefford, M.J. 1999. PC-ORD version 4.0: Multivariate Analysis of Ecological Data – users guide. MjM Software Design. Glaneden Beach. 237p.

Meira Neto, J. A. A. & Martins, F. R. 2000. Composição florística do estrato herbáceo-arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. Revista Árvore 24(4): 407-416.

Meira Neto, J. A. A. & Martins, F. R. 2003. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa-MG. Revista Árvore 27(4): 459-471.

Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution 10(2): 58-62.

Nappo, M. E.; Griffith, J. J.; Martins, S. V.; Marco Júnior, P.; Souza, A. L. & Oliveira-Filho, A. T. 2004. Dinâmica da estrutura fitossociológica da regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas no sub-bosque de povoamento de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. Revista Árvore 28(6): 811-829.

Nappo, M. E.; Griffith, J. J.; Martins, S. V.; Marco Júnior, P.; Souza, A. L. & Oliveira-Filho, A. T. 2005. Dinâmica da estrutura diamétrica da regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas no sub-bosque de povoamento de *Mimosa scabrella* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. Revista Árvore 29(1): 35-46.

Oliveira, A. N. & Amaral, I. L. 2005. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. Acta Amazonica 35(1): 1-6.

Oliveira, E. C. L.; & Felfili, J. M. 2005. Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(4): 801-811.

Oliveira, R. J; Mantovani, W. & Melo; M. M. R. F. 2001. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. Acta Botanica Brasilica 15(3): 391-412.

Oliveira-Filho, A. T.; Almeida, R. J.; Mello, J. M. & Gavilanes, M. L. 1994. Estrutura fitossociológicas e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). Revista Brasileira de Botânica 17(1): 67-85.

Oliveira-Filho, A. T.; Carvalho, D. A.; Vilela, E. A.; Curi, N.; Fontes, M. A. 2004. Diversity and structure of the tree community of a fragment of tropical secundary forest of the Brazilian Atlantic Rain Forest domain 15 and 40 years after logging. Revista Brasileira de Botânica 27(4): 685-701.

Oosterhorn, M. & Kappelle, M. 2000. Vegetation structure and composition along an interior-edge-exterior gradient in a Costa Rican montane cloud forest. Forest Ecology and Management 7: 385-403.

Rodrigues, P. J. F. P. & Nascimento, M. T. 2006. Fragmentação florestal: breves considerações teóricas sobre efeito de borda. Rodriguésia 57(1): 63-74.

Salis, S. M., Zickel C. S. & Tamashiro, J. Y. 1996. Fitossociologia da Mata da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas - São Paulo. Naturalia 21: 171-180.

Salles, J. C. & Schiavini, I. 2007. Estrutra e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. Acta Botanica Brasilica 21(1): 223-233.

Saporetti Júnior, A. W.; Meira Neto, A. A. & Almado, R. 2003. Fitossociologia de sub-bosque de cerrado em talhão de *Eucalyptos grandis* W. Hill. *ex* Maidem no município de Bom Despacho-MG. Revista Árvore 27: 905-910.

Schorn, L. A. & Galvão, F. 2006. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, SC. Floresta 36(1): 59-74.

Shepherd, G. J. 1995. FITOPAC I: Manual do usuário. Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Botânica, Campinas, 94p.

Silva, W. C.; Marangon, L. C.; Ferreira, L. C.; Feliciano, A. L. P. & Costa Júnior, R. F. 2007. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de

floresta ombrófila densa, Mata das Galinhas, no município de Catende, Zona da mata sul de Pernambuco. Ciência Florestal 17(4): 321-331.

Silva Júnior, W. M.; Martins S. V.; Silva, A. F. & Marco-Júnior, P. 2004. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG. Scientia Forestalis 66: 169-179.

Sizer, N. & Tanner, E. V. J. 1999. Responses of woody plant seedlings to edge formation in a lowland tropical rain forest, Amazonia. Biological Conservation 91: 135-142.

Souza, A. L.; Schettino, S.; Jesus, R. M. & Vale, A. B. 2002. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., estado do Espírito Santo, Brasil. Revista Árvore 26(4): 411-419.

Souza, A. C. R.; Zickel, C. S; Pimentel, R. M. M. 2006. Fenologia da floraçãoe frutificação de espécies do sub-bosque em um fragmento urbano de floresta atlântica do Nordeste – Brasil. Revista de Geografia 23(1): 82-90.

Tabarelli, M.; Villani, J. P. & Mantovani, W. 1993. Aspectos da sucessão secundárias em floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. Revista do Instituto Florestal 5(1): 99-112.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). Revista Brasileira de Biologia 59(2): 239-250.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. (http://www.tropicos.org).

Vilela, E. A; Oliveira-Filho, A. T.; Carvalho, D. A.; Gavilanes, M. L. 1995. Flora arbustivo-arbórea de um fragmento de mata ciliar no Alto Rio Grande, Itutinga, Minas Gerais. Acta. Botanica Brasilica. 9(1): 87-100.

Williams-Linera, G. 1990. Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. Journal of Ecology 78: 356-373.

Young, A & Mitchel, N. 1994. Microclimate and vegetation edge effects in a fragmented podocarp-broadleaf forest in New Zeland. Biological Conservation 67: 63-72.

Amaryllidaceae *s.s.* e Alliaceae *s.s.* no Nordeste Brasileiro[1]

Anderson Alves-Araújo[2], *Julie Henriette Antoinette Dutilh*[3] & *Marccus Alves*[4]

Resumo

(Amaryllidaceae *s.s.* e Alliaceae *s.s.* no Nordeste Brasileiro) O presente levantamento de Amaryllidaceae *s.s.* e Alliaceae *s.s.* no Nordeste do Brasil registrou 22 espécies. Amaryllidaceae está representada por 20 espécies e quatro gêneros: *Griffinia* (8 spp.), *Habranthus* (6), *Hippeastrum* (5) e *Hymenocallis* (1 spp.); e Alliaceae por duas espécies de *Nothoscordum*. São apresentadas chaves de identificação, descrições, ilustrações e dados sobre o habitat e distribuição geográfica das espécies no Nordeste.

Palavras-chave: monocotiledôneas, taxonomia, florística, Caatinga, Mata Atlântica.

Abstract

(Amaryllidaceae *s.s.* and Alliaceae *s.s.* in Notheastern Brazil) The present survey of the Brazil northeastern Amaryllidaceae *s.s.* and Alliaceae *s.s.* has recorded 22 species. Amaryllidaceae is represented by 20 species and four genera: *Griffinia* (8 spp.), *Habranthus* (6), *Hippeastrum* (5), and *Hymenocallis* (1); and Alliaceae by two *Nothoscordum* spp. Identification keys, descriptions and illustrations are provided, alongside with habitat and distribution data in the Northeastern Brazil.

Key words: monocots, taxonomy, floristics, plant survey, *Caatinga*, Atlantic Rain Forest.

Introdução

A proximidade filogenética entre Amaryllidaceae e Alliaceae já foi motivo de discussão. Traub (1963) posicionou Alliaceae como subfamília (Allioideae) de Amaryllidaceae, enquanto Cronquist (1981) reuniu ambas as famílias, juntamente com Alstroemeriaceae, Asparagaceae, Hiacynthaceae e Hypoxidaceae, dentre outras, no grande táxon Liliaceae *s.l.* Segundo APG II (2003), Amaryllidaceae *s.s.*, juntamente com Alliaceae *s.s.* e Agapanthaceae, está subordinada à Alliaceae *s.l.*; mostrando que os três táxons são monofiléticos, e proximamente relacionados.

Alliaceae *s.s.* inclui entre 12 e 15 gêneros e cerca de 600 espécies, estando amplamente distribuída no globo. No neotrópico, a família está representada por três gêneros e aproximadamente 20 espécies (Meerow 2004), das quais apenas duas de *Nothoscordum* ocorrem no Nordeste brasileiro (Ravenna 1991, 2002). Amaryllidaceae *s.s.* é constituída por cerca de 60 gêneros e 850 espécies, possuindo ampla distribuição geográfica, com três centros de diversidade principais: América do Sul, sul da África e região do Mediterrâneo (Meerow 2004). No Brasil, ocorrem aproximadamente 15 gêneros e cerca de 150 espécies. Cerca de 30 foram inicialmente citadas para a Região Nordeste (Dutilh 2003), número reduzido para 19 táxons (Dutilh 2006) devido, principalmente, ao elevado número de sinônimos.

O presente trabalho visa caracterizar morfologicamente as espécies de Amaryllidaceae *s.s.* e Alliaceae *s.s.* nativas do Nordeste brasileiro, bem como fornecer dados sobre sua distribuição geográfica, ambientes de ocorrência e breves comentários fenológicos.

Material e Métodos

A Região Nordeste do Brasil ocupa uma área de cerca de 1.600.000 km^2, com clima quente, predominando o semi-árido, variando de tropical semi-úmido a úmido (IBGE 1977), e incluindo diversos tipos vegetacionais. Para melhor entendimento do complexo vegetacional, segue-se Coutinho (2006), onde as áreas visitadas

Artigo recebido em 02/2008. Aceito para publicação em 01/2009.

[1]Parte da dissertação do primeiro autor.

[2]Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal – PPGBV, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, 50670-901, Recife, PE, Brasil. agalves_araujo@hotmail.com

[3]Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

[4]Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, 50670-901, Recife, PE, Brasil.

distribuem-se pelos zonobiomas: Litobioma II, Psamobioma I e Zonobiomas I e II.

Foram realizadas coletas durante o período de outubro/2004 a junho/2006, ao longo de diferentes formações vegetacionais nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Os "vouchers" foram depositados no Herbário UFP e duplicatas doadas a herbários do Brasil e do exterior. Amostras coletadas em estádio vegetativo foram transportadas à casa de vegetação do Centro de Ciências Biológicas – CCB/UFPE e mantidas sob cultivo para acompanhamento do florescimento das mesmas.

Foram consultadas as coleções botânicas dos herbários ASE, BHCB, BOTU, CEPEC, EAC, HUEFS, IPA, JPB, K, MAC, MBM, NY, PEUFR, R, RB, SPF, TEPB, UEC, UFP, UPCB, US (siglas de acordo com Holmgren & Holmgren (2006)), Herbário Sérgio Tavares (HST) e Herbário do Trópico Semi-Árido (TSAH). As identificações foram realizadas com auxílio de chaves de identificação e os dados ecológicos obtidos a partir das observações de campo e das etiquetas de herbário. Mapas de distribuição geográfica foram confeccionados a partir do georreferenciamento das áreas visitadas, dos dados de herbário e de referências bibliográficas.

A maioria das medidas foram obtidas a partir de exemplares frescos, a exceção de *Griffinia espiritensis* var. *bahiana* e *Hymenocallis littoralis* as quais foram obtidas a partir de espécimes sob condições de cultivo; e para *Hippeastrum solandriflorum*, as quais foram tomadas exclusivamente a partir de exsicatas, pois a espécie não foi encontrada no campo. O tamanho das flores refere-se ao somatório das medidas do comprimento do hipanto e da tépala de maior dimensão. As espécies não encontradas no campo e com baixa representatividade nas coleções consultadas estão apresentadas sob a forma de diagnoses e incluídas na chave de identificação a partir de informações complementadas com dados bibliográficos. A terminologia morfológica seguiu a proposta por Font Quer (1989), Harris & Harris (1994), Meerow & Snijman (1998) e Dutilh (2005).

Resultados e Discussão

Foram registradas, para o nordeste do Brasil, 20 espécies nativas pertencentes a quatro gêneros de Amaryllidaceae *s.s.*, bem como duas espécies de *Nothoscordum* (Alliaceae *s.s.*). Optou-se por tratar as espécies *Griffinia ilheusiana* Ravenna como sinônimo de *G. intermedia* e *G. mucurina* e *G. paubrasilica* como sinônimos de *G. espiritensis*, seguindo o sugerido por Preuss & Meerow (2001a). *Griffinia aracensis* Ravenna consta como táxon provavelmente ocorrente no leste da Bahia. Contudo, este dado resume-se à suposta distribuição da espécie a partir de dados bibliográficos (Preuss 1999). Tampouco "vouchers" disponíveis da referida espécie foram detectados nas coleções consultadas.

Adicionalmente, ainda dentre as espécies relacionadas por Dutilh (2006) estão *Cearanthes fuscoviolacea* Ravenna e *Crinum americanum* L., que não foram incluídos no presente trabalho devido à inacessibilidade ao material herborizado e não terem sido encontradas durante as expedições de campo. Ravenna (2000a) descreve *Cearanthes fuscoviolacea* como espécie próxima à *Griffinia*, tendo sido coletada no estado do Ceará, porém o material indicado pelo autor como depositado no RB, não foi localizado. Já *Crinum americanum*, embora referida como nativa do estado de São Paulo (Dutilh 2005), está incluída na listagem de plantas nordestinas devido à ampla distribuição do gênero na América do Sul. Porém, a própria autora ressalta a importância da realização de uma análise mais criteriosa.

As espécies estudadas ocorrem em áreas costeiras – Psamobioma I (*Hymenocallis littoralis* Salisb.); Mata Atlântica – Zonobioma I (*Griffinia alba*, *G. espiritensis* Ravenna var. *bahiana*, *G. itambensis*, *G. intermedia* e *G.*

parviflora (muitas das espécies de *G* subg. *Griffinia* são localmente conhecidas como Carícia), *Hippeastrum puniceum*; na Caatinga – Zonobioma II (*Griffinia gardneriana*, *Habranthus bahiensis*, *H. datensis*, *H.* aff. *itaobinus*, *Hippeastrum glaucescens*, *H. reticulatum*, *H. solandriflorum*, *Nothoscordum bahiense* e *N. pernambucanum*); e Cerrado – Piro-peinobioma II (*Griffinia nocturna* e *Hippeastrum solandriflorum*). *Hippeastrum stylosum* (cebola-brava, cebola-de-cobra) apresentou a maior abrangência de habitats relacionada ao gradiente de umidade, tendo sido coletada e registrada em todos os zonobiomas acima citados além dos Litobiomas II. As espécies de *Habranthus* foram encontradas em solos rasos de afloramentos rochosos – litobiomas II (*H. itaobinus*) e em solos profundos de caatinga de areia ou argilosos - zonobioma II (*H. itaobinus*, *H. robustus*, *H. sylvaticus*). Os representantes deste gênero são localmente conhecidos como lírios-de-chuva por florescerem após o início das chuvas nas áreas mais secas do nordeste.

Chave de identificação das espécies de Alliaceae s.s. e Amaryllidaceae s.s. ocorrentes no Nordeste brasileiro

1. Ovário súpero .... *Nothoscordum* (Alliaceae)
    2. Estilete ca. 3 mm compr., 1 óvulo/lóculo .... 22. *N. bahiense*
    2'. Estilete 4–5 mm compr., 2 óvulos/lóculo .... 10. *N. pernambucanum*

1'. Ovário ínfero .... Amaryllidaceae
    3. Inflorescência uniflora.
        4. Brácteas da inflorescência livres, hipanto > 7 cm compr., estigma trilobado (Fig. 5c) .... 7. *Hippeastrum solandriflorum*
        4'. Brácteas da inflorescência em parte fusionadas, hipanto < 30 mm compr., estigma trilobado a trífido (Fig. 4l) .... *Habranthus*
            5. Hipanto ≤ 5 mm compr., flores infundibuliformes a crateriformes.
                6. Estames heterodínamos.
                    7. Folhas filiformes, paraperigônio setiforme, estigma trilobado .... 17. *H. bahiensis*
                    7'. Folhas lineares, paraperigônio fimbriado, estigma trífido ... 18. *H. datensis*
                6'. Estames tridínamos.
                    8. Flores < 6 cm compr., ovário < 7 mm compr. ..... 19. *H.* aff. *itaobinus*
                    8'. Flores > 7 cm compr., ovário > 8 mm compr. .... 4. *H. robustus*
            5'. Hipanto > 5 mm compr., flores crateriformes.
                10. Hipanto até 1 cm compr., base das tépalas verde, tépalas alvas a róseas no ápice, tépala externa superior < 4 × 1 cm .... 3. *H. itaobinus*
                10'. Hipanto > 1 cm compr., base das tépalas verde a vinácea, tépalas róseas a alaranjadas com anel alvo na região mediana, tépala externa superior > 6 × 1 mm .... 5. *H. sylvaticus*
    3'. Inflorescência multiflora (raro biflora).
        11'. Escapo cilíndrico, fistuloso .... *Hippeastrum*
            12. Paraperigônio ausente.
                13. Hipanto < 3 cm compr., estigma capitado (Fig. 2g) .... 21. *H. reticulatum*
                13'. Hipanto > 7 cm compr., estigma trilobado .... 7. *H. solandriflorum*
            12'. Paraperigônio presente (Fig. 4h).
                14. Paraperigônio denteado, ovário > 10 mm compr. .... 20. *H. glaucescens*
                14'. Paraperigônio fimbriado, ovário ≤ 10 mm compr.
                    15. Estames tridínamos, anteras amarelas, anel alvo a creme na região mediana das tépalas .... 6. *H. puniceum*

15'. Estames isodínamos, anteras creme com faixas vináceas, anel na região mediana das tépalas ausente .... 8. *H. stylosum*

11'. Escapo biconvexo, sólido ou sólido apenas na base.

16. Flores sésseis, actinomorfas, hipanto > 20 cm compr., corona estaminal presente, estames isodínamos .... 9. *Hymenocallis littoralis*

16'. Flores subsésseis a pediceladas, zigomorfas, hipanto ≤ 5 cm compr., corona estaminal ausente, estames heterodínamos .... *Griffinia*

17. Flores alvas, inflorescência 2–4-flora.

18. Flores pediceladas, hipanto 2–4 mm compr. .... 2. *G. gardneriana*

18'. Flores subsésseis, hipanto 10–50 mm compr. .... 16. *G nocturna*

17'. Flores lilás (raro alvas), inflorescência 4–17-flora.

19. Folha ca. 40 cm compr., escapo 35–38 cm compr., inflorescência 16 - 17-flora, flores alvas .... 11. *G. alba*

19'. Folha ≤ 35 cm compr., escapo < 35 cm compr., inflorescência até 15-flora, flores lilás.

20. Folhas ovadas a ovado-elípticas, escapos ≥ 20 cm compr.

21. Pseudopecíolo e escapo avermelhados na base, folhas ovadas, escapo < 30 cm compr., inflorescência 10–15-flora .... 15. *G. parviflora*

21'. Pseudopecíolo e escapos esverdeados, folhas ovado-elípticas, escapo 30 cm compr., inflorescência 6–10-flora .... 14. *G intermedia*

20'. Folhas sagitadas, lanceoladas ou elíptico-lanceoladas, escapos < 20 cm compr.

22. Folhas longo-pseudopecioladas (ca. 35 cm compr.), folhas sagitadas .... 12. *G. arifolia*

22'. Folhas curto-pseudopecioladas (< 20 cm compr.), folhas lanceoladas ou elíptico-lanceoladas.

23. Hipanto 2–3 mm compr., tépalas lilás com raio longitudinal alvo, inflorescência 4–7-flora .... 1. *G. espiritensis* var. *bahiana*

23'. Hipanto 1,5 mm compr., tépalas lilás com base alva, inflorescência 7–11-flora .... 13. *G. itambensis*

Griffinia Ker Gawl.

Folhas perenes ou anuais, sésseis ou pseudopecioladas. **Escapo** biconvexo, geralmente sólido; brácteas da inflorescência-2, livres a parcialmente fusionadas em um dos lados. **Inflorescência** multiflora. **Flores** pediceladas, não-odoríferas e antese diurna (subg. *Griffinia*) ou odoríferas e antese noturna (subg. *Hyline*), zigomorfas, tépala inferior interna declinada. **Estames**-5(6), declinado-ascendentes. **Ovário** ínfero; estigma capitado.

1. *Griffinia espiritensis* var. ***bahiana*** Preuss & Meerow, Herbertia 56: 123. 2001.

Figs. 1a, 2a-c, 3a

Bulbo oblato; colo 1–1,2 mm compr., não-decurrente. **Folhas** (14,7–)16,5(–19) × (2,4–)3,2(–4) cm, perenes, dísticas, eretas, pseudopecíolo (5–10 cm compr.) canaliculado, elíptico-lanceoladas, nervura central proeminente na face abaxial, face adaxial verde-brilhante, face abaxial verde-hialina, ápice agudo, margens inteiras, onduladas. **Inflorescência** 4–7-flora, umbeliforme; escapo 10,5–12 cm compr., sólido, verde-claro, verde-hialino na base; brácteas 1,1–2 mm compr., espatáceas, em parte fusionadas em um dos lados, hialinas. **Flores** declinadas, infundibuliformes, inodoras, hipanto 2–3 mm compr., pedicelo 6–15 mm compr.; tépalas-6, lilás com raio longitudinal alvo e base alva, reflexas, 5 tépalas 22–25 ×4–5 mm, declinada-ascendentes, 1 tépala interna inferior 22–25 × ca. 2 mm, declinada; estames-5, declinado-
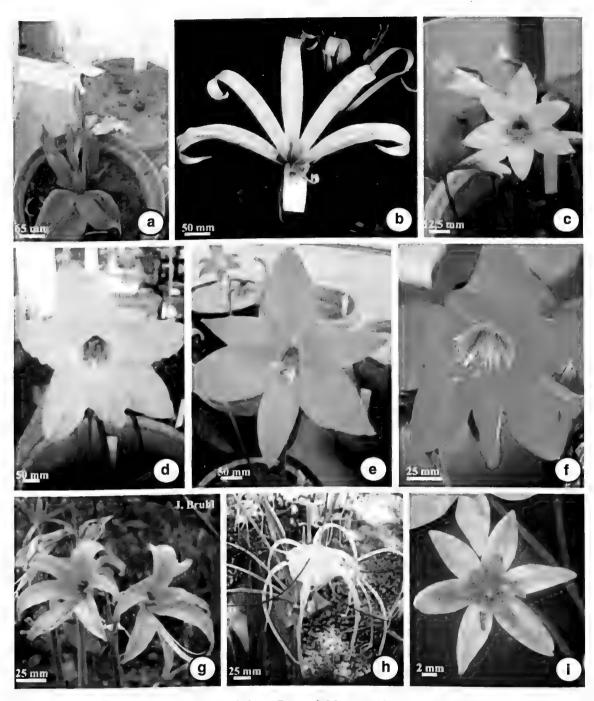
Figura 1 – a. *Griffinia espiritensis* Rav. var. *bahiana* Preuss & Meerow (*Alves-Araújo 37*); b. *Griffinia gardneriana* (Herb.) Rav. (*Alves-Araújo 33*); c. *Habranthus itaobinus* Rav. (*Alves-Araújo 36*); d. *Habranthus robustus* Herb. *ex* Sweet. (*Alves-Araújo 43*); e. *Habranthus sylvaticus* Herb. (*Alves-Araújo 30*); f. *Hippeastrum puniceum* (Lam.) Kuntze. (*Alves-Araújo 40*); g. *Hippeastrum stylosum* Herb. (*Alves-Araújo 21*); h. *Hymenocallis littoralis* Salisb. (*Alves-Araújo 54*); i. *Nothoscordum pernambucanum* Rav. (*Alves-Araújo 76*).

Figure 1 – a. *Griffinia espiritensis* Rav. var. *bahiana* Preuss & Meerow (*Alves-Araújo 37*); b. *Griffinia gardneriana* (Herb.) Rav. (*Alves-Araújo 33*); c. *Habranthus itaobinus* Rav. (*Alves-Araújo 36*); d. *Habranthus robustus* Herb. *ex* Sweet. (*Alves-Araújo 43*); e. *Habranthus sylvaticus* Herb. (*Alves-Araújo 30*); f. *Hippeastrum puniceum* (Lam.) Kuntze. (*Alves-Araújo 40*); g. *Hippeastrum stylosum* Herb. (*Alves-Araújo 21*); h. *Hymenocallis littoralis* Salisb. (*Alves-Araújo 54*); i. *Nothoscordum pernambucanum* Rav. (*Alves-Araújo 76*).

ascendentes, heterodínamos, 2 estames 14–15 mm, 3 estames 9–10 mm compr., dialistêmones, filetes lilás, bases alvas; anteras lilás, pólen alvo; ovário 4–5 mm compr., verde, óvulos-2 por lóculo; estilete 19–25 mm compr., lilás, base alva, estigma alvo. **Frutos** globosos, verdes. **Semente**- 1 por fruto, globosa, verde.

Material examinado selecionado: BRASIL. BAHIA: Colônia da Bahia, 23.II.1990, fl., *J. Dutilh s.n.* (UEC 23097); Mucuri, 20.V.1980, fl., *L. Mattos Silva & T. Santos s.n.* (CEPEC 768); Una, 14.IX.1993, fl., *A. Amorim et al. 1350* (CEPEC); PERNAMBUCO: Recife, Casa de Vegetação/CCB/UFPE - origem Cabo de Santo Agostinho, *em cultivo*, 31.XII.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 37* (UFP); SERGIPE: Nossa Senhora da Glória, 13.V.1982, fl., *G. Viana 461* (ASE, IPA).

Griffinia espiritensis var. *bahiana* distribui-se nos estados do Espírito Santo e da Bahia (Preuss 1999; Preuss & Meerow 2001a), sendo este o primeiro registro para Sergipe e Pernambuco. Os espécimes estudados do estado de Pernambuco são provenientes da Reserva Ecológica de Gurjaú, fragmento de Mata Atlântica e foram mantidos em cultivo sob condições não controladas. Apresenta uma elevada produção de bulbilhos e florescimento ao longo de todo o ano, flores inodoras, antese diurna e botões em diferentes estádios de desenvolvimento simultaneamente. Distingue-se de *G. alba*, também posicionada no subg. *Griffinia*, pelo menor porte e pelas flores lilás, e de *G. gardneriana*, pertencente ao subg. *Hyline*, pela antese diurna e coloração das flores. Segundo Preuss & Meerow (2001a), *G. colatinensis* Ravenna, *G. mucurina* Ravenna e *G. paubrasilica* Ker Gawler, cujo material foi consultado, tratam-se de possíveis variedades de *G. espiritensis*; dada à sobreposição dos caracteres analisados, optou-se por considerá-las como tal. *Griffinia espiritensis* var. *bahiana* distingue-se da variedades típica e da var. *ituberae* Preuss & Meerow por apresentar menores dimensões e não possuir máculas alvas nas folhas.

2. *Griffinia gardneriana* (Herb.) Ravenna, Pl. Life 25: 62-63. 1969. Figs. 1b, 2d-g, 3a

Bulbo obovado a oblato; colo 4–9 cm compr. **Folhas** (22–)25,1(–28) × (2,6–)3,9 (–4,6) cm, decíduas, dísticas, levemente eretas a prostradas, sésseis, oblanceoladas, às vezes falcadas, nervura central pouco evidente, verde-escura a verde-clara em ambas as faces, levemente maculadas ou não na face adaxial, ápice agudo, margens inteiras, retas a levemente revolutas. **Inflorescência** 2–4-flora, umbeliforme; escapo 10,2–25 cm compr., em parte sólido, fistuloso nos 2/3 superiores, verde-claro a rosado, arestas verde-claras a vináceas; brácteas 5,5–8,5 cm compr., espatáceas, livres, verdes, alvo-amareladas ou róseas. **Flores** ascendentes, infundibuliformes, odoríferas, hipanto 2–4 mm compr., pedicelo 1,3–5,8 cm compr.; tépalas-6, alvas, bases verdes, presença ou não de uma faixa ao longo da nervura mediana na face abaxial das tépalas verde-clara a vinácea, fortemente reflexas, 5 tépalas 12,8–18,5 × 1–2 cm, declinada-ascendentes, 1 tépala interna inferior 12,4–17,5 cm × 8–20 mm, declinada, levemente canaliculada; estames-6, eretos, heterodínamos, 2 estames 10–13 cm, 1 estame 10,4–13,5 cm, 1 estame 11,5–14 cm e 2 estames 11,7–15 cm compr., corona estaminal ausente, filetes concrescidos na base, alvos, anteras translúcidas a amarelo-claras, pólen amarelo-claro; ovário 1,2–2 cm compr., verde, 20 óvulos por lóculo, estilete 13–17 cm compr., podendo formar um ângulo de 90° no ápice; estigma alvo a roxo. **Frutos** globosos, 3-sulcados, verdes. **Sementes** globosas, verdes.

Material examinado selecionado: BRASIL. BAHIA: Itaju do Colônia, 23.X.1969, fl., *T. Santos 415* (IPA); Santa Cruz das Vitórias, 19.XI.1973, fl., *G Barroso s.n.* (RB 185203); MARANHÃO: Tuntum, 19.X.1976, fl., *D. Andrade-Lima 13487* (PEUFR); PERNAMBUCO: Buíque, Parque Nacional do Catimbau, 30.VII.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 33* (IPA, UFP); Ouricuri, 28.II.1984, fl., *G Costa-Lima 3* (IPA); Petrolândia, 15.V.2004, fl., *A. Silva 530* (PEUFR); PIAUÍ: Pedro II, 21.I.2005, fl., *G. Sousa et al. 516* (TEPB); RIO GRANDE DO NORTE: Riacho Seco, 27.I.1961, fl., *A. Castellanos 23039* (R).

Griffinia gardneriana ocorre na Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. É uma espécie típica de caatinga de areia (Zonobioma II), ocorrendo

Figura 2 – *Griffinia* – a-c. *G. espiritensis* Rav. var. *bahiana* Preuss & Meerow (*Alves-Araújo 37*) – a. hábito; b. flor em vista lateral; c. detalhe da flor em vista frontal. d-g. *G. gardneriana* (Herb.) Rav. (*Alves-Araújo 33*) – d. hábito; e. flor em vista lateral; f. flor em vista frontal; g. estigma capitado.

Figure 2 – *Griffinia* – a-c. *G. espiritensis* Rav. var. *bahiana* Preuss & Meerow (*Alves-Araújo 37*) – a. habit; b. flower, lateral view; c. flower, frontal view. d-g. *G. gardneriana* (Herb.) Rav. (*Alves-Araújo 33*) – d. habit; e. flower, lateral view; f. flower, frontal view; g. capitate stigma.

em áreas abertas, ou ainda, sob arbustos e em solos bem drenados. No Parque Nacional do Catimbau, a espécie possui uma densa população, o que pode ser melhor observado na estação chuvosa, uma vez que as folhas são decíduas no período seco. Em cultivo, a produção de bulbilhos laterais foi observada apenas sob condição de injúria do bulbo-mãe. Na natureza, floresce entre dezembro a março, porém obteve-se a floração dos indivíduos após tratamento de estresse hídrico durante aproximadamente quatro meses. Possui flores odoríferas, com antese noturna quase concomitante na mesma inflorescência e duração de uma noite. *Griffinia gardneriana* e *G nocturna* são as únicas espécies do subg. *Hyline* (Preuss 1999), diferindo entre si principalmente pelo comprimento do hipanto que, em *G. nocturna*, mede 1–5 cm.

Habranthus Herb.

Folhas perenes ou anuais, sésseis. **Escapo** cilíndrico, fistuloso; brácteas da inflorescência-2, parcialmente fusionadas, livres no ápice. **Inflorescência** uniflora. **Flores** pediceladas, não odoríferas e antese diurna, levemente zigomorfas. **Estames**-6, declinado-ascendentes. **Ovário** ínfero; estigma trilobado a trífido.

3. *Habranthus itaobinus* Ravenna, Onira Bot. Leafl., 3(16): 56. 1999. Figs. 1c, 3b, 4a-e

Bulbo obovado a ovado; colo 1–4,3 cm compr. **Folhas** (16,5–)30,8(41,5) cm × (3–) 4,5(–5) mm, decíduas, dísticas, eretas, ensiformes, levemente canaliculadas, nervura central não conspícua, verde-brilhante em ambas as faces, ápice agudo, margens inteiras, retas. **Escapo** 11,5–26,3 cm compr., verde-claro, base rósea; brácteas 17–28 mm compr., espatáceas, hialinas a alvo-esverdeadas. **Flor** declinada, crateriforme, hipanto 7–10 mm compr., paraperigônio formado por calosidades, pedicelo 2,7–5,5 cm compr.; tépalas-6, alvas a róseas no ápice, bases verdes, tépala externa superior 27–32 × 9–10 mm, tépalas externas laterais 27–32 × 7–8 mm, tépala interna inferior 26–30 × 6-8 mm, tépalas internas laterais 27–32 × 7–8 mm, levemente reflexas; estames tridínamos, 3 estames 15–20 mm e 3 estames 14–17 mm compr., dialistêmones, alvos a róseos, com base verdes, anteras amarelas, pólen amarelo-intenso; ovário 4–6 mm compr., verde, 22–24 óvulos por lóculo, estilete 2,1–2,5 cm compr., alvo, base verde; estigma trífido, alvo. **Frutos** depresso-globosos, verdes, 3-sulcados. **Sementes** aladas, arredondadas a deltóides, marrons a enegrecidas.

Material examinado selecionado: BRASIL. BAHIA: Água Quente, 29.XI.1988, fl., *R. Harley et al. 26699* (CEPEC); Feira de Santana, 19.XI.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 45* (UFP); Maracás, 12.X.1983, fl. e fr., *A. Carvalho et al. s.n.* (CEPEC 1960); CEARÁ: Quixadá, 18.I.2000, fl., *L. Lima-Verde & R. Oliveira 135* (EAC); PERNAMBUCO: Bezerros, 31.VII.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 36* (MBM, R, RB, UFP); Brejo da Madre de Deus, 15.VI.1973, fl., *Andrade-Lima 7379* (IPA); Garanhuns, 1986, fl., *R. Bedi 314* (IPA); Vertentes, 18.III.2006, fl., *A. Alves-Araújo et al. 69* (UFP); Taquaritinga do Norte, 18.III.2006, fl., *A. Alves-Araújo et al. 70* (UFP); SERGIPE; Gararu, 31.I.1983, fl., *E. Gomes 154* (ASE).

Habranthus itaobinus distribui-se amplamente pela região Nordeste, ocorrendo também nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste (Oliveira 2006). Foi coletada em áreas abertas, desde solos argilosos profundos a ilhas de solos rasos em "inselbergs". Na natureza, a floração ocorre entre novembro e março, porém foi induzida após quatro meses de estresse hídrico. É caracterizada pelo menor porte dentre os táxons do presente trabalho, além de flores alvas a levemente róseas com base verde. Pode ser diferenciada de *H. sylvaticus* através do comprimento das folhas e do hipanto e de *H. robustus* pelo comprimento e largura das folhas.

4. *Habranthus robustus* Herb. *ex* Sweet, Brit. Fl. Gard. 2(1):14. 1831. Figs. 1d, 3b, 4f-g

Bulbo obovado a ovado; colo 3,5–5 cm compr. **Folhas** (35,8–)42,5(–48,7) cm ´ (9–) 11(–13) mm, decíduas, dísticas, eretas, ensiformes, canaliculadas, nervura central não conspícua, verde-escuras em ambas as faces, ápice acuminado, margens inteiras, retas, revolutas ou não. **Escapo** 20–26 cm compr., verde;
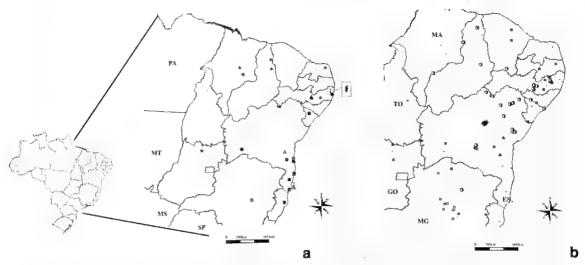
Figura 3 – Mapas de distribuição das espécies de Amaryllidaceae *s.s.* nordestinas. a. *Griffinia* Ker Gawler: ● *G. espiritensis* Rav. var. *bahiana* Preuss & Meerow; ▲ *G. gardneriana* (Herb.) Rav.; ◎ *G. itambensis* Rav.; ★ *G. nocturna* Rav.; ⊿ *G. parviflora* Ker Gawl.; ⚡ *G. alba* Preuss & Meerow; □ *G. arifolia* Rav. b. *Habranthus* Herb.: ✸ *H. bahiensis* Rav.; ○ *H. datensis* Rav.; ⊡ *H. itaobinus* Rav.; ▲ *H. robustus* Herb. *ex* Sweet.; ◑ *H. sylvaticus* Herb.; ☆ *H. aff. itaobinus* Rav.

Figure 3 – Distribution of Amaryllidaceae *s.s.* species from northeastern, Brasil. a. *Griffinia* Ker Gawler: ● *G. espiritensis* Rav. var. *bahiana* Preuss & Meerow; ▲ *G. gardneriana* (Herb.) Rav.; ◎ *G. itambensis* Rav.; ★ *G. nocturna* Rav.; ⊿ *G. parviflora* Ker Gawl.; ⚡ *G. alba* Preuss & Meerow; □ *G. arifolia* Rav. b. *Habranthus* Herb.: ✸ *H. bahiensis* Rav.; ○ *H. datensis* Rav.; ⊡ *H. itaobinus* Rav.; ▲ *H. robustus* Herb. *ex* Sweet.; ◑ *H. sylvaticus* Herb.; ☆ *H. aff. itaobinus* Rav.

brácteas 4–5 cm compr., espatáceas, verde-claras. **Flor** declinada, infundibuliforme, hipanto 1–2 mm compr., paraperigônio ausente, pedicelo 6,8–7 cm compr.; tépalas-6, levemente reflexas, róseas a alvo-róseas, faixa alva na região mediana das tépalas com área variável, com base verde-clara, tépala externa superior 7–7,3 ´ 2,5–2,6 cm, tépalas externas laterais 6,7–7,3 ´ 1,9–2 cm, tépala interna inferior 7–7,1 ´ 1,5–1,7 cm, tépalas internas laterais 6,5–6,8 ´ 1,9–2 cm; estames tridínamos, 3 estames 2–2,5 cm e 3 estames 2,9–3,5 cm compr., dialistêmones, filetes alvos, bases verdes, anteras amarelas, pólen amarelo-intenso; ovário 0,9–1 cm compr., verde-claro, 20–24 óvulos por lóculo, estilete 5,5–5,6 cm compr., alvo, base verde; estigma trífido, alvo. **Frutos** depresso-globosos, verdes, 3-sulcados. **Sementes** aladas, arredondadas a deltóides, marrons a enegrecidas.

Material examinado selecionado: BRASIL. BAHIA: Itatim, 28.IX.1996, fl. e fr., *F. França 1839* (HUEFS); Morro do Chapéu, 11.XI.1998, fl., *D. Carneiro et al. 49* (HUEFS); Rio de Contas, 28.X.1988, fl., *R. Harley et al. 2712* (CEPEC); Material sem procedência, Casa de Vegetação/CCB/UFPE – origem imprecisa, 12.XII.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 43* (UFP).

Habranthus robustus está restrito ao estado da Bahia, ocorrendo em áreas abertas ou ainda sob arbustos, em solos bem drenados. Os espécimens analisados foram mantidos em casa de vegetação do Centro de Ciências Biológicas/UFPE, com florescimento observado entre dezembro e janeiro, em condições de cultivo e não submetido a estresse hídrico. Caracteriza-se por possuir as flores róseas a alvo-róseas, o hipanto curto e a base das folhas e dos escapos verdes. Estas características são de fácil distinção quando comparadas às de *H. sylvaticus*, que possui hipanto longo, e *H. itaobinus*, pelo comprimento, largura e coloração das folhas, assim como pelas menores dimensões das flores.

5. ***Habranthus sylvaticus*** Herb., Amaryllidaceae: 166. 1837. Figs. 1e, 3b, 4h-l

Bulbo obovado a ovado; colo 2–5 cm compr. **Folhas** (33,6–)42,6(–53,5) cm × (7–)9(–11) mm, decíduas, dísticas, eretas, ensiformes,

canaliculadas, nervura central não conspícua, verde-escuras em ambas as faces, base vinácea, ápice acuminado, margens inteiras, retas. **Escapo** 15–42,5 cm compr., verde-escuro, base verde a vinácea; brácteas 1,8–2,9 cm compr., espatáceas, hialinas, verdes a róseo-esverdeadas. **Flor** declinada, crateriforme, hipanto 1,3–2,5 cm compr., paraperigônio formado por apêndices recurvados, pedicelo 3,5–8 cm compr.; tépalas-6, leve a fortemente reflexas, róseas, rosa-intenso a alaranjadas, anel alvo na região mediana das tépalas, bases verdes a vináceas, tépala externa superior 6,3–7,2 × 1,5–2,2 cm, tépalas externas laterais 5,5–7 × 1,5–2,2 cm, tépala interna inferior 5,5–6,5 × 1,2–1,5 cm, tépalas internas laterais 5,3–6,1 × 1,2–1,5 cm; estames tridínamos, 3 estames 1–2 cm e 3 estames 2–3,8 cm compr., dialistêmones, filetes alvos a róseos, bases alvas, anteras amarelas, pólen amarelo-intenso; ovário 4–6 mm compr., ínfero, verde a vináceo, 22–24 óvulos por lóculo; estilete 4,8–5,9 cm compr., alvo a róseo, base verde, estigma trífido, alvo. **Frutos** depresso-globosos, verdes, 3-sulcados. **Sementes** aladas, arredondadas a deltóides, marrons a enegrecidas.

Material examinado selecionado: BRASIL. ALAGOAS: Pão de Açúcar, 5.V.2002, fl., *R. Lyra-Lemos et al. 6702* (MAC); BAHIA: Andorinhas, 12.II.2006, fl., *F. França et al. 5498* (HUEFS); Canudos, 29.X.2001, fl., *L. Queiroz et al. 7046* (HUEFS, PEUFR); Feira de Santana, fl., *A. Alves-Araújo et al. 44* (UFP); Morro do Chapéu, 14.XI.2002, fl., *M. Junqueira et al. 143* (HUEFS); Paulo Afonso, 30.XI.2005, fl., *F. França et al. 5293* (HUEFS); CEARÁ: s.l., s.d., fl., *F. Alemão & M. Cisneiros 1529* (R); PERNAMBUCO: Buíque, Parque Nacional do Catimbau, 30.VII.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 30* (UFP, R, RB); 12.III.2006, fl., *A. Alves-Araújo et al. 68* (RB, UFP); Petrolina, 28.XII.1982, fl., *G. Foetius 3276* (IPA); PIAUÍ: Piracuruca, Parque Nacional de Sete Cidades, 30.I.1981, fl., *R. Lyra 210* (MAC); Ribeiro Gonçalves, Estação Ecológica de Uruçuí, 15.X.1980, fl. e fr., *A. Fernandes & A. Castro s.n.* (EAC 9371).

Habranthus sylvaticus é amplamente distribuído pelo nordeste, ocorrendo em áreas abertas e em solos bem drenados. No PARNA do Catimbau, observou-se uma grande variação da morfologia floral entre as populações acompanhadas, onde foram encontradas flores e folhas com diferentes padrões de coloração. A produção de bulbilhos laterais é rara, tanto em condições naturais quanto em cultivo. Na natureza, a floração foi observada entre dezembro e março e, em cultivo, após estresse hídrico de aproximadamente quatro meses. Pode ser distinta de *H. robustus* através do comprimento do hipanto, que alcança até 2,5 cm, e do ovário (4–6 mm compr.). A presença de flores róseas a alaranjadas com anel alvo central e maior comprimento do estilete são importantes para a delimitação do táxon em relação à *H. itaobinus*.

Hippeastrum Herb.

Folhas geralmente anuais, sésseis. **Escapo** cilíndrico, geralmente fistuloso; brácteas da inflorescência-2, livres. **Inflorescência** multiflora (raro uniflora). **Flores** sésseis a pediceladas, não-odoríferas, antese geralmente diurna, zigomorfas. **Estames**-6, declinado-ascendentes a eretos. **Ovário** ínfero; estigma trilobado a capitado.

6. *Hippeastrum puniceum* (Lam.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 2:703. 1891. Figs. 1f, 5a-c, 6a

Bulbo ovado a orbicular; colo 3,2–5,5 cm compr. **Folhas** (50,2–)57(–65,8) × (3–)3,25 (–3,6) cm, decíduas, dísticas, eretas, sésseis, ensiformes a falcadas, nervura central não conspícua, verde-claras em ambas as faces, ápice agudo, margens inteiras, retas. **Inflorescência** 2–4-flora, umbeliforme; escapo 31–40 cm compr., fistuloso, verde; brácteas 6–7,1 cm compr., espatáceas, verdes a róseo-esverdeadas. **Flores** declinadas, infundibuliformes, hipanto 3–4 cm compr., paraperigônio fimbriado, pedicelo 4–4,8 cm compr.; tépalas-6, conjunto da tépala externa com as laterais internas (tépalas superiores) fortemente reflexo, alaranjadas a vermelhas, com base verde a vermelha, anel alvo a creme na região mediana das tépalas, tépala externa superior 6,8–7 × 3–3,2 cm, tépalas externas laterais 6,6–6,8 × 2,6–2,8 cm, tépala interna inferior 6–6,1 × 2–2,2 cm, tépalas internas laterais 6–6,1 × 2,4–2,7 cm; estames tridínamos, 3 de 6,8–7 cm e 3 de 6–6,2 cm compr.,
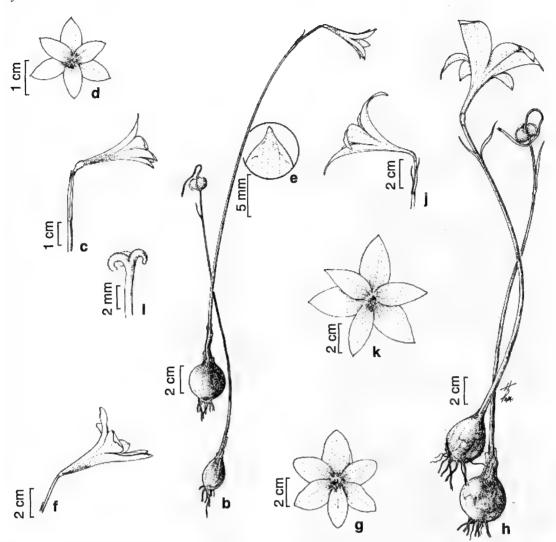
Figura 4 – *Habranthus* – a-b. *H. itaobinus* Rav. (*Alves-Araújo 36*) – a-b. hábito; c. flor em vista lateral; d. flor em vista frontal; e. detalhe do ápice da tépala superior externa. f-g. *H. robustus* Herb. *ex* Sweet. (*AlvesAraújo 43*) – f. flor em vista lateral; g. flor em vista frontal. h-l. *H. sylvaticus* Herb. (*Alves-Araújo 30*) – h-l. hábito; j. flor em vista lateral; k. flor em vista frontal; l. estigma trífido.

Figure 4 – *Habranthus* – a-b. *H. itaobinus* Rav. (*Alves-Araújo 36*) – a-b. habit; c. flower, lateral view; d. flower, frontal view; e. outer superior tepal, detail of the apex. f-g. *H. robustus* Herb. *ex* Sweet. (*AlvesAraújo 43*) – f. flower, lateral view; g. flower, frontal view. h-l. *H. sylvaticus* Herb. (*Alves-Araújo 30*) – h-l. habit; j. flower, lateral view; k. flower, frontal view; l. trifid stigma.

dialistêmones, filetes alvos na região mediana a vermelhos na região apical, base verde, anteras amarelas, pólen amarelo-intenso; ovário 6–10 mm compr., ínfero, vermelho a verde-claro, 58–60 óvulos por lóculo, estilete 8,7–10,1 cm compr., alvo na região mediana a vermelho na região apical, base verde, estigma trilobado, vermelho. **Frutos** depresso-globosos, verdes, 3-sulcados. **Sementes** aladas, arredondadas a deltóides, negras.

Material examinado selecionado: BRASIL. BAHIA: Abaíra, 09.I.2006, fl., *T. Nunes et al. 1512* (HUEFS); Andaraí, Serra de Andaraí, 30.X.1978, fr., *G Martinelli et al. 5451* (RB); Ilhéus, 14.X.1981, fl., *J. Hage & H. Brito 1456* (CEPEC); Itapebi, 14.VIII.1971, fl., *T. Santos 1822* (CEPEC); Lençóis, 22.XII.1981, fl., *G Lewis et al. 939* (CEPEC); Santa Cruz Cabrália, 9.II.1984, fl., *E. Santos 247* (CEPEC); PERNAMBUCO: Bezerros, 17.XI.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 40* (RB, UFP); Recife, Engenho Uchôa, 11.II.1996, fl. e fr., *C. Eugênio 21* (IPA); São Lourenço da Mata, Estação Ecológica

de Tapacurá, 18.XII.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 49* (UFP); Quipapá, Engenho Brejinho, 2.X.1980, fl., *I. Pontual 1735* (PEUFR).

Hippeastrum puniceum distribui-se por todo o Brasil e Américas, ocupando várias formações vegetais e ambientes, além de apresentar grande variação morfológica das folhas e da coloração das flores (Dutilh 2005). Foi observada grande produção de bulbilhos laterais, com florescimento entre os meses de novembro e dezembro e botões florais em diferentes estádios de desenvolvimento simultaneamente. Espécie de fácil cultivo e comum em jardins de todo o território brasileiro, mas não foi observada sua floração sob cultivo. Caracteriza-se pela curvatura do pedicelo em sua porção apical, conferindo ao ovário uma posição perpendicular em relação ao escapo e diferindo de *H. stylosum* pelos filetes e estilete ascendentes formando um ângulo de 90°.

7. *Hippeastrum solandriflorum* (Lindl.) Herb. An Appendix, Bot. Reg.: 31. 1821. Fig. 5d, 6a

Bulbo ovado a orbicular; colo 1–2 cm compr. **Folhas** (32–)45(–58) × (2–)3(4) cm, decíduas, dísticas, eretas, ensiformes, canaliculadas, nervura central não conspícua, verde-claras em ambas as faces, ápice agudo, margens inteiras, retas. **Inflorescência** 1–2-flora, umbeliforme; escapo 25–63 cm compr., fistuloso, brácteas 3,5–5,7 cm compr., espatáceas, hialinas. **Flores** declinadas, infundibuliformes, hipanto 7,6–9 cm compr., pedicelo 2,5–5,5 cm compr., paraperigônio ausente; tépalas-6, alvas a creme-amareladas, tépala externa superior (7,5–)9,5 × (2,8–)5 cm, tépalas externas laterais (7,5–)9,3 × (2,5–)3 cm, tépala interna inferior (7,2–)11 × (2,5–)5 cm, tépalas internas laterais (6,5–)9,2 × (1,8–)3 cm; estames isodínamos, eretos, 5,8–8,3 cm compr., dialistêmones, filetes alvos a creme-amarelados, pólen amarelo-intenso; ovário 8-13 mm compr., verde-claro; estilete 15,8–17,5 cm compr., creme-amarelado, estigma trilobado. **Frutos** e sementes não observados.
Material examinado selecionado: BRASIL. BAHIA: Abaíra, 25.II.1992, fl., *P. Sano s.n.* (HUEFS 50929, BHCB); Mucugê, 25.XI.2000, fl., *A. Conceição 898* (SPF); Palmeiras, 21.X.1999, fl., *A. Conceição 616* (SPF); Piatã, 26.XII.1992, fl., *R. Harley et al. s.n.* (HUEFS 50930, SPF 50421); CEARÁ: Aiuaba, 11.XII.1997, fl., *L. Lima-Verde et al. 855* (HUEFS); PERNAMBUCO: Petrolina, 2-9.I.1961, fl., *A. Lima s.n.* (RB 113572).

Hippeastrum solandriflorum possui ampla distribuição no Brasil, nas Regiões Nordeste e Centro-Oeste, ocorrendo ainda na Colômbia, Guianas e Venezuela (Ravenna 1970).

Ravenna (1970) descreveu *Amaryllis araripina* Ravenna a partir de espécimes coletados em Araripina – Pernambuco. Meerow *et al.* (1997) propuseram a transferência de *A. araripina* para *Hippeastrum*. Neste trabalho, visando maior segurança na validade nomenclatural, optou-se por considerar *Hippeastrum araripinum* (Ravenna) Meerow sinônimo de *H. solandriflorum*. Contudo, o material-tipo depositado na coleção particular do P. Ravenna não foi examinado.

Hippeastrum solandriflorum caracteriza-se pelo comprimento do hipanto, que pode alcançar 9 cm, ausência de paraperigônio e por ser a única espécie do gênero no nordeste com flores completamente alvas a creme-amareladas.

8. *Hippeastrum stylosum* Herb., Bot. Mag.49:2278. 1822. Fig. 1g, 5e-h, 6a

Bulbo subterrâneo a parcialmente exposto, ovado a orbicular; colo 9–50 mm compr. **Folhas** (36,1–)52(–64,4) × (2,1–)3,6 (–5,9) cm, decíduas, dísticas, eretas a levemente prostradas, ensiformes, fortemente canaliculadas, nervura central não conspícua, verde-claras a escuras em ambas as faces, base vinácea, ápice agudo, margens inteiras, retas. **Inflorescência** 2–7-flora, umbeliforme; escapo 43,5–97 cm compr., verde-escuro a vináceo, base vinácea; brácteas 4–7,2 cm compr., espatáceas, verdes, róseas a vináceas. **Flores** declinadas, infundibuliformes, hipanto 1–2 cm compr., paraperigônio fimbriado, pedicelo 2,3–5,8 cm compr.; tépalas-6, magenta a vermelho-vivo, por vezes com raio longitudinal verde ao longo da tépala, verdes, magentas ou vermelhas
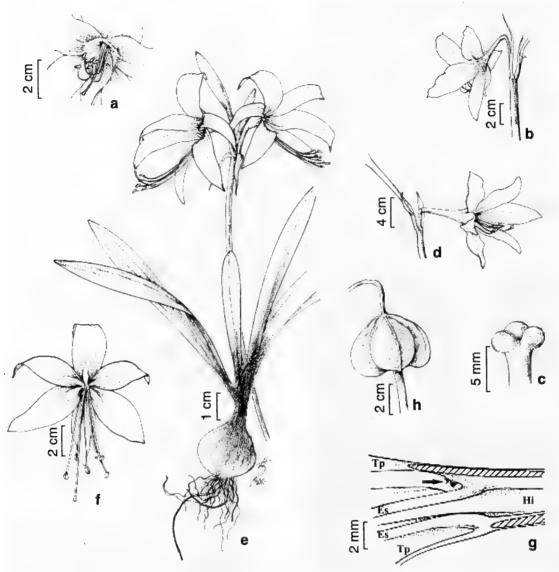
Figura 5 – *Hippeastrum* – a-c. *H. puniceum* (Lam.) Kuntze (*Alves-Araújo 40*) – a. flor em vista frontal; b. flor em vista lateral; c. estigma trilobado. d. *H. solandriflorum* Herb. (*Conceição 898*) – d. flor em vista lateral. e-h. *H. stylosum* Herb. (*Alves-Araújo 21*) – e. hábito; f. flor em vista frontal; g. flor em seção longitudinal evidenciando o detalhe do paraperigônio fimbriado (seta); h. fruto. Es=estame; Hi=hipanto;Tp=tépala.

Figure 5 – *Hippeastrum* – a-c. *H. puniceum* (Lam.) Kuntze (*Alves-Araújo 40*) – a. flower, frontal view; b. flower, lateral view; c. trilobate stigma. d. *H. solandriflorum* Herb. (*Conceição 898*) – d. flower, lateral view. e-h. *H. stylosum* Herb. (*Alves-Araújo 21*) – e. habit; f. flower, frontal view; g. flower, longitudinal section showing the fimbriated corona (arrow); h. fruit. Es=stamen; Hi=hypanthium;Tp=tepal.

na base, ausência de anel mediano, tépala externa superior (6,1–) 8,1(–9) × (1,5–)2,7(–3,3) cm, tépalas externas laterais (6–)7,9(–9) × (1,4–)2,8(–3,6) cm, tépala interna inferior (6–) 7,8(–8,9) × (1–)1,7 (–2,4) cm, tépalas internas laterais (6,2–)7,8 (–9) × (1,2–)1,7(2,5) cm; estames isodínamos, eretos, 7–10,2 cm compr., dialistêmone, filetes magenta a vermelhos, máculas vináceas, anteras creme com faixas vináceas, pólen amarelo-intenso; ovário 9–10 mm compr., verde-claro, 56–60 óvulos por lóculo; estilete 8–13,5 cm compr., magenta a vermelho, base branca, estigma trilobado, vermelho a vináceo. **Frutos** depresso-globosos, verdes, 3-sulcados. **Sementes** aladas, arredondadas a deltóides, negras.

Material examinado selecionado: BRASIL. ALAGOAS: Piaçabuçu, Ponta de Terra, 17.XI.1987, fl. e fr., *D. Araújo et al. 1956* (MAC); BAHIA: Banzae, 20.X.2002, fl., *C. Correia et al. 204* (HUEFS); Cravolândia, 15.X.1975, fl., *J. Hage 105* (CEPEC); Feira de Santana, 13.XI.1986, fl., *L. Queiroz & N. Lemos s.n.* (HUEFS 6714); Ipuaçú, IX.1998, fl., *Grupo Pedra do Cavalo [Scardino et al.] 730* (CEPEC); Jequié, 22.IX.1965, fl., *A. Duarte & E. Pereira 9315* (RB); Mucugê, 9.XI.2004, fl., *C. Costa & J. Costa 127* (HUEFS); Nova Itarana, 30.VIII.1996, fl., *R. Harley & A. Giulietti 28211* (HUEFS); Santa Teresinha, 13.IX.1997, fl., *E. Miranda et al. 10* (HUEFS); CEARÁ: Cedro, V.1912, fl., *Löfgren 786* (R); MARANHÃO: São Luís, 22-23.X.1982, fl., *K. Yamamoto et al. s.n.* (UEC 14257); PARAÍBA: Areia, Mata do Pau-Ferro, 12.I.1981, fl., *V. Fevereiro et al. s.n.* (JPB 544); Rio Tinto, 8.III.1990, fl., *L. Félix & E. Santana 2839* (JPB); Serraria, 28.XI.1942, fl., *L. Xavier s.n.* (JPB 1192); PERNAMBUCO: Agrestina, Pedra do Careca, 21.III.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 21* (SPF, UEC, UFP); Bezerros, Fazenda Antônio Bezerra, 26.XII.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 51* (HUEFS, R, RB, UFP); Bonito, Reserva Municipal de Bonito, 19.I.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 18* (UEC, UFP); Brejo da Madre de Deus, 3.III.2005, fl. e fr., *E. Borba et al. 2188* (HUEFS); Buíque, Parque Nacional do Catimbau, 30.VII.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 32* (UFP); Cabo de Santo Agostinho, Praia de Calhetas (Parque Metropolitano Armando Holanda Cavalcanti), 11.XII.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 47* (UFP, RB); Caruaru, Brejo dos Cavalos, 9.IV.1996, fr., *M. Tschá 745* (PEUFR); Pesqueira, Serra do Ororubá, 3.III.1996, fl., *M. Correia 430* (IPA); Pombos, Serra das Russas, 16.XI.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 39* (HUEFS, RB, UFP); Recife, Engenho Uchôa, 6.X.1996, fl., *C. Eugênio 37* (IPA); São Lourenço da Mata, Estação Ecológica de Tapacurá, 17.I.2005, fl., *A. Alves-Araújo et al. 17* (UEC, UFP, SPF); São Vicente Férrer, 8.I.1996, fl., *L. Silva et al. 118* (PEUFR); Taquaritinga do Norte, sítio Cafundó, 28.XII.1972, fl., *D. Andrade-Lima 7131* (IPA); Vitória de Santo Antão, Sítio do Torto, 9.XII.1981, fl., *L. Mesquita s.n.* (IPA 28238); RIO GRANDE DO NORTE: Timbau do Sul, Santuário Ecológico de Pipa, 29.V.2006, fl., *A. Alves-Araújo et al. 176* (flor em cultivo); SERGIPE: Neópolis, 6.II.1975, fl., *A. Barreto s.n.* (ASE 298); Tobias Barreto, 6.X.1981, fr., *E. Carneiro 111* (ASE).

Hippeastrum stylosum tem ampla distribuição no nordeste, ocupando desde paredões rochosos costeiros, restinga, Mata Atlântica até afloramentos rochosos na caatinga. Ocorre em áreas abertas, sob arbustos, ilhas de solo em "inselbergs" e gretas de rochas. Em diferentes populações acompanhadas, foi observada uma grande variação morfológica com relação à coloração das tépalas, presença ou não de faixa verde longitudinal nas mesmas, tamanho das flores, número de flores por escapo e coloração das folhas. Foi constatada grande produção de bulbilhos laterais e o florescimento em condições naturais entre novembro a janeiro, com botões em diferentes estádios de desenvolvimento simultaneamente. A floração de alguns indivíduos em cultivo ocorreu após cinco meses de estresse hídrico. É facilmente reconhecida pelos estames e estilete exsertos. Quando comparada a *H. puniceum*, *H. stylosum* não possui anel alvo a creme na região mediana das tépalas, tampouco as tépalas superiores são fortemente reflexas.

Hymenocallis Salisb.

Folhas perenes ou anuais, sésseis a pseudopecioladas. **Escapo** biconvexo, sólido; brácteas da inflorescência-2, livres. **Inflorescência** multiflora. **Flores** geralmente sésseis, odoríferas, antese vespertino-noturna, actinomorfas. **Estames**-6, eretos, conatos na base formando a corona estaminal. **Ovário** ínfero; estigma capitado.

9. *Hymenocallis littoralis* Salisb., Trans. Hort. Soc. London 1: 338. 1812. Fig. 1h, 6b, 7a-b

Bulbo oblato a orbicular; colo 3-3,5 cm compr. **Folhas** (67,3–)80,3(–91) × (5–)6,1(–6,5) cm, perenes, dísticas, eretas, sésseis, canaliculadas, nervura central proeminente, verde-brilhantes em ambas as faces, ápice agudo, margens inteiras, retas. **Inflorescência** 13–17-flora, umbeliforme; escapo 59–62 cm compr., espiralado em seu eixo, verde-claro; brácteas 7,6–8 cm compr., espatáceas, verdes. **Flores** eretas, infundibuliformes, hipanto (20,2–)21,3 (–22,1) cm compr., sésseis; tépalas-6, alvas, bases verdes, deflexas, isomorfas, tépalas (12,5–) 12,8(–13,1) cm × (4–)5 mm; estames isodínamos, 9,9–10,2 cm compr., filetes verdes, corona estaminal 3–3,1 cm compr., alva; anteras translúcidas, pólen amarelo; ovário 1,5–1,8 cm compr., verde, 5–6-óvulos por lóculo;
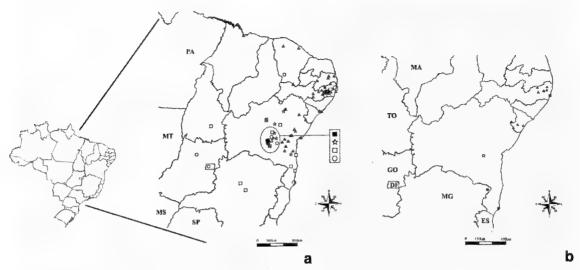
Figura 6 – Mapas de distribuição das espécies de Amaryllidaceae *s.s.* e Alliaceae *s.s.* no nordeste brasileiro – a. *Hippeastrum* Herb.: ◭ *H. stylosum* Herb.; □ *H. puniceum* (Lam.) Kuntze; ○ *H. solandriflorum* Herb.; ☆ *H. glaucescens* Herb.; ◑ *H. reticulatum* Herb. b. ■ *Hymenocallis littoralis* Salisb.; ▲ *Nothoscordum pernambucanum* Rav.; ○ *Nothoscordum bahiense* Rav. (Alliaceae s.s.).

Figure 6 – Distribution of Amaryllidaceae *s.s.* and Alliaceae *s.s.* species at northeastern Brasil – a. *Hippeastrum* Herb.: ◭ *H. stylosum* Herb.; □ *H. puniceum* (Lam.) Kuntze; ○ *H. solandriflorum* Herb.; ☆ *H. glaucescens* Herb.; ◑ *H. reticulatum* Herb. b. ■ *Hymenocallis littoralis* Salisb.; ▲ *Nothoscordum pernambucanum* Rav.; ○ *Nothoscordum bahiense* Rav. (Alliaceae s.s.).

estilete 31,2–34,8 cm compr., alvo, base verde, estigma alvo. **Frutos** e sementes não observados.

Material examinado: BRASIL. PERNAMBUCO: Ipojuca, Praia de Porto de Galinhas, *flor em cultivo*, 18.I.2006, fl. e fr., *A. Alves-Araújo et al. 54* (EAC, HUEFS, MAC, UFP).

Hymenocallis littoralis distribui-se ao longo de todo litoral brasileiro, além de ocorrer na América do Norte e América do Sul (Traub 1962). O único espécime disponível para análise foi mantido em cultivo sob condições não controladas, onde foi possível a observação da produção de bulbilhos laterais. A floração sob cultivo foi observada em janeiro, com produção de flores odoríferas, antese vespertina e botões simultaneamente em diferentes estádios de desenvolvimento. É facilmente reconhecida, dentre os táxons examinados, pela presença de corona estaminal membranácea típica da tribo Hymenocallideae e dos filetes livres exsertos. O termo corona estaminal é citado por Meerow & Snijman (1998) como copo estaminal, porém trata-se da mesma estrutura floral.

Nothoscordum Kunth

Folhas perenes ou anuais, sésseis. **Escapo** cilíndrico, sólido; brácteas da inflorescência geralmente 2, livres ou com base concrescida. **Inflorescência** uni a multiflora. **Flores** pediceladas, odoríferas e antese diurna, actinomorfas. Estames-6, eretos. **Ovário** súpero; estigma capitado.

10. *Nothoscordum pernambucanum* Ravenna, Onira Bot. Leafl. 7(7): 44. 2002.
Fig. 1i, 6b, 7c-f

Bulbo obovado a ovado; colo 6-24 mm compr. **Folhas** (14,8–)18,1(–22,2) cm×3(–4) mm, decíduas, dísticas, eretas, ensiformes, nervura central não conspícua, verde-claro em ambas as faces, ápice agudo, margens inteiras, retas. **Inflorescência** 5–9-flora, umbeliforme; escapo 14,8–22,7 cm compr., verde; brácteas 4–7 mm compr., espatáceas, base concrescida, translúcidas. **Flores** eretas, crateriformes, pedicelo 1,5–3,5 cm compr.; tépalas-6, alvas com nervuras centrais vináceas a enegrecidas, com base verde, discretamente concrescidas na base, isomorfas, tépalas (5–)6(–7)×2(–3) mm; estames isodínamos,

eretos, (4–)5 mm compr., dialistêmone, filetes alvos, base verde, anteras amarelas, pólen amarelo-intenso; ovário 1–2 mm compr., verde, 2 óvulos por lóculo; estilete 4–5 mm compr., alvo, estigma alvo. **Frutos** 3-sulcados, verdes. **Sementes** ovóides, negras.

Material examinado: BRASIL. PERNAMBUCO: Carpina, 26.III.1987, fl. e fr., *V. Lima & A. Rita s.n.* (IPA 50870); Caruaru, 7.V.1966, fl. e fr., *E. Tenório 116* (IPA); Gravatá, VII.1926, fl. e fr., *B. Pickel s.n.* (IPA 3541); 20.VII.1997, fl., *M. Guerra & L. Félix 1413* (UFP-Holótipo); 30.III.2006, fl., *A. Alves-Araújo et al. 76* (EAC, HUEFS, UFP); São Caetano, 24.IV.1966, fl. e fr., *D. Andrade-Lima 4530* (IPA); Taquaritinga do Norte, 18.IV.1997, fl. e fr., *s.col. 1204* (IPA); Vitória de Santo Antão, Engenho Pombal, 8.VIII.1998, fl. e fr., *A. Laurênio et al. 1174* (PEUFR); SERGIPE: Lagarto, 7.V.1982, fl., *E. Carneiro 367* (ASE, IPA); Poço Verde, 6.V.1982, fl., *G. Viana 433* (ASE); São Cristóvão, 25.IV.1984, fl., *G. Viana 932* (ASE); Tobias Barreto, 25.VIII.1983, fl., *E. Gomes 344* (ASE).

Nothoscordum pernambucanum constitui o registro com distribuição mais setentrional para o gênero no Brasil (Ravenna 2002), ocorrendo nos estados de Pernambuco e Sergipe.

Em seu primeiro registro na região, a espécie foi tratada como *Nothoscordum pulchellum* Kunth por Guerra & Félix (2000), que a utilizou em estudo citogenético. Ravenna (2002) a reconheceu como táxon distinto do anterior, principalmente, pela forma do ovário e número de óvulos por lóculo. Os espécimes sob condições de rega contínua apresentam grande produção de bulbilhos e intenso florescimento ao longo do ano.

Os táxons abaixo relacionados não foram encontrados durante as excursões de coleta, porém, estão incluídos dentre as espécies nativas do Nordeste.

11. *Griffinia alba* Preuss & Meerow, Novon 10: 230. 2000. Fig. 3a

Folhas 40 cm compr., perenes, ovadas a elípticas, pseudopecíolo 30 cm compr. **Escapo** 35–38 cm compr. **Inflorescência** 16–17-flora. **Flores** declinadas, infundibuliformes, hipanto 1,3–1,8 cm compr., alvas. **Estames**-6, heterodínamos. **Ovário** ca. 1 cm compr.

A espécie é conhecida apenas pelo tipo, tendo sido coletada no ano de 1936 em Tapera, atualmente, município de São Lourenço da Mata, Pernambuco (Preuss & Meerow 2000). A presença de populações naturais não foi constatada no local referido na etiqueta do material-tipo assim como nos arredores, tampouco amostras em coleções botânicas foram localizadas nos acervos consultados. O material-tipo não foi examinado (US). Esta espécie constitui juntamente com *G. cordata* Preuss & Meerow e *G leucantha* Preuss & Meerow, os táxons do subg. *Griffinia* que possuem flores completamente alvas (Preuss & Meerow 2000, 2001b).

12. *Griffinia arifolia* Ravenna, Onira Bot. Leafl. 4(5): 19-20. 2000. Fig. 3a

Folhas 37 cm compr., perenes, sagitadas, pseudopecíolo ca. 35 cm compr. **Escapo** 16–16,5 cm compr. **Inflorescência** 11-flora. **Flores** patentes, infundibuliformes, hipanto 2,2–2,8 mm compr., lilás. **Estames**-6, heterodínamos. **Ovário** 3–4 mm compr.

Conhecida apenas pelo material-tipo, coletado no município de Alcobaça, Bahia. Distingue-se das demais espécies pelas folhas longo-pseudopecioladas e folha sagitada semelhante ao do gênero *Arum* (Araceae) (Ravenna 2000b).

13. *Griffinia itambensis* Ravenna, Pl. Life 30: 70. 1974. Fig. 3a

Folhas 12–25 cm compr., perenes, lanceoladas, pseudopecioladas. **Escapo** ca. 19 cm compr. **Inflorescência** 7–11-flora. **Flores** declinadas, infundibuliformes, hipanto 1,5 mm compr., lilás. **Estames**-5–6, heterodínamos.

Griffinia itambensis é conhecida apenas para a região do sul da Bahia e Minas Gerais. Pode ser reconhecida, segundo Preuss (1999), por suas folhas lanceoladas e sem máculas alvas e flores diminutas (as menores do gênero). De acordo com Preuss (1999), esta espécie provavelmente trata-se de uma variedade de *Griffinia espiritensis*.
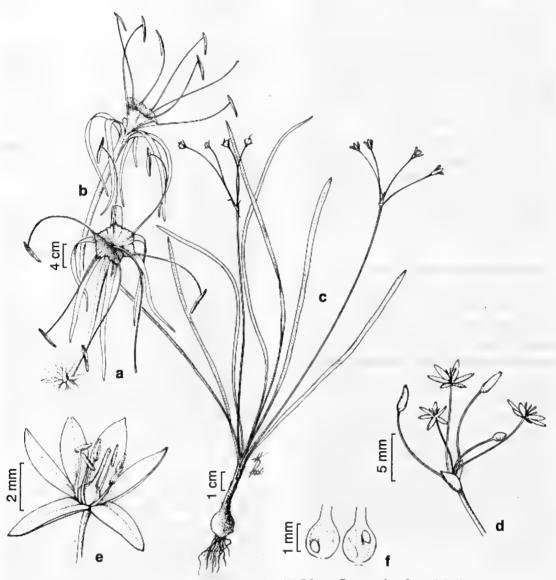
Figura 7 – a-b. *Hymenocallis littoralis* Salisb. (*Alves-Araújo 54*) – a. flor em vista frontal; b. flor em vista lateral. c-f. *Nothoscordum pernambucanum* Rav. (*AlvesAraújo 76*) – c. hábito; d. detalhe da inflorescência; e. detalhe da flor; f. ovário em seção longitudinal.

Figure 7 – a-b. *Hymenocallis littoralis* Salisb. (*Alves-Araújo 54*) – a. flower, frontal view; b. flower, lateral view. c-f. *Nothoscordum pernambucanum* Rav. (*AlvesAraújo 76*) – c. habit; d. inflorescence, detail; e. flower, detail; f. ovary, longitudinal section.

14. *Griffinia intermedia* Lindl. Bot. Reg. 7: 990. 1826.

Folhas perenes, ovado-elípticas, pseudopecioladas. **Escapo** ca. 30 cm compr. **Inflorescência** 6–10-flora. **Flores** declinadas, infundibuliformes, lilás. **Estames** 6, heterodínamos.

Possui distribuição disjunta, nos estados da Bahia e do Rio de Janeiro (Preuss 1999). Caracteriza-se pelo comprimento do escapo (ca. 30 cm) e o número de flores (6–10-flora) associados dentre as espécies de *Griffinia*. Entretanto, Preuss (1999) não quantifica tampouco qualifica acuradamente estes caracteres a fim de esclarecer as identidades dos táxons.

15. *Griffinia parviflora* Ker Gawler, Bot. Reg. 6: 511. 1821. Fig. 3a

Folhas 18–29 cm compr., perenes, ovadas, pseudopecioladas. **Escapo** 20–25 cm compr., com pigmentação vermelha na base. **Inflorescência** 10–15-flora. **Flores** declinadas, infundibuliformes, hipanto ca. 3 mm compr., lilás. **Estames**-6, heterodínamos.

Espécie com distribuição nos estados da Bahia e Espírito Santo, ocorrendo principalmente no sub-bosque da Mata Atlântica. Diferencia-se das demais espécies do gênero pela coloração avermelhada da base do pseudopecíolo e do escapo (Preuss 1999).

16. *Griffinia nocturna* Ravenna, Pl. Life 25: 63. 1969. Fig. 3a

Folhas 40–50 cm compr., anuais, oblanceoladas, sésseis. **Escapo** 14–35 cm compr. **Inflorescência** 3–4-flora. **Flores** declinado-ascendentes, subsésseis, infundibuliformes, hipanto 1-5 cm compr., alvas. **Estames**-6, heterodínamos.

Griffinia nocturna juntamente com *G. gardneriana* ocupam áreas mais secas das regiões Centro-Oeste e Nordeste. A primeira ocorre, geralmente, associada ao Cerrado, enquanto a segunda, à Caatinga (Preuss 1999). Diferenciam-se pelo comprimento do hipanto (1–5 cm) e as flores subsésseis presentes em *G. nocturna*.

17. *Habranthus bahiensis* Ravenna, Onira Bot. Leafl.1(8): 53. 1988. Fig. 3b

Folhas ca. 12,5 cm compr., perenes, filiformes. **Escapo** 10,5–15 cm compr. **Flores** infundibuliformes, hipanto 3–5 mm compr., paraperigônio setiforme. **Estames** tetradínamos. **Estilete** 3,9–5,9 cm compr. **Ovário** 2–4 mm compr., estigma trilobado.

Esta espécie foi coletada apenas na Bahia (Dutilh 2003). Segundo Oliveira (2006), é endêmica de Morro do Chapéu, no norte da Cadeia do Espinhaço, e distingue-se das demais espécies principalmente pelas folhas filiformes, hipanto curto (3–5 mm compr.) e paraperigônio setiforme.

18. *Habranthus datensis* Ravenna, Onira Bot. Leafl. 3(16): 58. 1999. Fig. 3b

Folhas ca. 5 cm compr., perenes, ensiformes. **Escapo** 6–16 cm compr. **Flores** infundibuliformes, zigomorfas, hipanto 1-4 mm compr., paraperigônio fimbriado. **Estames** tetradínamos. **Estilete** 2,5–4,1 cm compr. **Ovário** 3–8 mm compr., estigma trífido.

Espécie registrada para os estados da Bahia e Minas Gerais, podendo ser reconhecida principalmente pela presença do paraperigônio fimbriado associada aos estames em quatro alturas distintas (Oliveira 2006).

19. *Habranthus aff. itaobinus* Ravenna, Onira Bot. Leafl., 3(16): 56. 1999. Fig. 3b

Folhas ca. 7 cm compr., perenes, ensiformes. **Escapo** 9,8–16,3 cm compr. **Flores** infundibuliformes, hipanto 2–5 mm compr., paraperigônio reduzido a calosidades. **Estames** tridínamos. **Estilete** 1,7–2,4 cm compr. **Ovário** 3–6 mm compr., estigma trilobado.

De acordo com Oliveira (2006), este táxon é endêmico da região de Rio de Contas, Bahia. Os principais caracteres diagnósticos deste táxon em relação aos demais são as flores menores, hipanto relativamente mais largo e, principalmente, a venação reticulada das tépalas, que é bastante evidente devido à coloração distinta das áreas intervenais. Segundo Oliveira (2006), pode ser considerada uma nova espécie para a ciência.

20. *Hippeastrum glaucescens* Herb., Amaryllidaceae: 139. 1837. Fig. 6a

Folhas anuais, loriformes a falcadas. **Inflorescência** biflora. **Flores** horizontais a ascendentes, campanuladas, hipanto 1,6–2,2 cm compr., paraperigônio denteado. **Ovário** 12,3–16 mm compr., estigma trilobado.

Distribui-se desde os estados da Bahia e Goiás, sul do Brasil à Argentina, ocupando

áreas abertas e pedregosas (Dutilh 2005). Apresenta flores campanuladas, alaranjadas a vermelhas com reticulados mais escuros no terço superior das tépalas, além do estigma trilobado e paraperigônio denteado como caracteres distintivos entre as espécies analisadas.

21. ***Hippeastrum reticulatum*** Herb., Bot. Mag.: 2475. 1824. Fig. 6a

Folhas anuais, lanceoladas. **Inflorescência** 2–5-flora. **Flores** horizontais a ascendentes, campanuladas, hipanto 1,3–2,5 cm compr., paraperigônio ausente. **Estigma** capitado.

Conhecida para os estados do Espírito Santo, São Paulo e Santa Catarina, é citada pela primeira vez citada para o Nordeste, a partir de dois espécimens coletados no município de Alcobaça, BA, e depositados no IPA e R. Distingue-se das demais espécies de *Hippeastrum* pela ausência de paraperigônio (caráter compartilhado com *H. solandriflorum*), presença de estigma capitado, paredes internas do fruto alaranjadas e sementes globosas. Além disso, pode apresentar uma linha alva ao longo da folha.

22. ***Nothoscordum bahiense*** Ravenna, Onira Bot. Leafl. 3(7): 19-21. 1991. Fig. 6b

Folhas anuais, ensiformes. **Inflorescência** 3–6-flora. **Flores** eretas, craterifomes. **Estames** isodínamos. **Estilete** ca. 3 mm compr. **Ovário** 1 mm compr., 1 óvulo/lóculo.

Está restrita ao estado da Bahia. Assemelha-se a *N. pernambucanum*, porém possui apenas um óvulo por lóculo do ovário (Ravenna 1991).

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa ao primeiro autor. Aos Professores Dr. Marcelo Guerra e Eduardo Raduenz, pela disponibilidade de material botânico. Às Dras. Ana Cláudia Araújo e Gardene Sousa pelas sugestões para este trabalho. Aos revisores *ad hoc* pelas sugestões. E, por fim, aos integrantes do Laboratório MTV/UFPE.

Referências Bibliográficas

APG (Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Coutinho, L. M. 2006. O conceito de bioma. Acta Botanica Brasilica 20(1):13-23.

Cronquist, A. A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York Botanical Garden, New York, USA.

Dutilh, J. H. A. 2003. Revisão manuscrita da família Alliaceae, Amaryllidaceae. APNE-CNIP, Recife, Pernambuco.

Dutilh, J. H. A. 2005. Amaryllidaceae. *In*: Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. J.; Melhem, T. S.; Martins, S. E.; Kirizawa, M. & Giulietti, A. M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. São Paulo. Pp. 244-256.

Dutilh, J. H. A. 2006. Alliaceae, Amaryllidaceae. *In*: Barbosa, M. R. V.; Sothers, C.; Mayo, S.; Gamarra-Rojas, C. F. L. & Mesquita, A. C. (eds.). Checklist das plantas do nordeste brasileiro: Angiospermas e Gymnospermas. Brasília. Pp. 26-27.

Font Quer, P. 1989. Diccionario de botánica. Editorial Labor, Barcelona.

Guerra, M. & Félix, L. P. 2000. O cariótipo de *Nothoscordum pulchellum* (Alliaceae) com ênfase na heterocromatina e nos sítios de DNAr. Boletim da Sociedade Argentina de Botânica 35(3-4): 283-289.

Harris, J. G. & Harris, M. W. 1994. Plant identification terminology: an illustrated glossary. Spring Lake Publishing, Spring Lake, Utah.

Holmgren, P. K. & Holmgren, N. H. 2006 onwards (continuously updated). Index herbariorum. New York Botanical Garden. <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp> Acessado em 4/7/2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1977. Geografia do Brasil. Região Nordeste. Rio de Janeiro, Vol. 2.

Meerow, A. W. 2004. Alliaceae, Amaryllidaceae. *In*: Smith, N.; Mori, S. A.; Henderson, A.; Stevenson, D. Wm. & Heald, S. V. (eds.). Flowering plants of the neotropics. The New York Botanical Garden, New Jersey. Pp. 408-412.

Meerow, A. W. & Snijman, D. A. 1998. Amaryllidaceae. *In*: Kubitzki, K. (ed.). The families and genera of vascular plants. Monocotyledons – Lilianae (except Orchidaceae). Hamburg. Pp. 83-110.

Meerow, A. W.; Van Scheepen, J. & Dutilh, J. 1997. Transfers from *Amaryllis* to *Hippeastrum* (Amaryllidaceae). Taxon 46(1): 15-19

Oliveira, R. S. 2006. Flora da Cadeia do Espinhaço: *Zephyranthes* Herb. e *Habranthus* Herb. (Amaryllidaceae). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Preuss, K. D. 1999. The genus *Griffinia* Ker Gawler (Amaryllidaceae), revisited. Herbertia 54: 51-66.

Preuss, K. D. & Meerow, A. W. 2000. *Griffinia alba* (Amaryllidaceae), a new species from northeastern Brazil. Novon 10: 230-233.

Preuss, K. D. & Meerow, A. W. 2001a. A closer look at *Griffinia espiritensis* Ravenna (Amaryllidaceae). Herbertia 56: 119-126.

Preuss, K. D. & Meerow, A. W. 2001b. Two new white-flowered *Griffinia* species. Herbertia 56: 127-131.

Ravenna, P. F. 1970. Contributions to south american Amaryllidaceae III. Plant Life 73-104.

Ravenna, P. F. 1991. New species of *Nothoscordum* (Alliaceae) – IX. Onira 3(7): 19-21.

Ravenna, P. F. 2000a. *Tocantinia* and *Cearanthes*, two new genera, and Tocantineae new tribe, of brazilian Amaryllidaceae. Onira 5(3): 9-12.

Ravenna, P. F. 2000b. Five new species in the genus *Griffinia* (Amaryllidaceae). Onira 4(5): 19-22.

Ravenna, P. F. 2002. New species of *Nothoscordum* (Alliaceae) – XX. Onira 7(7): 42-45.

Traub, H. P. 1962. Key to the subgenera, alliances and species of *Hymenocallis*. Plant Life 18: 55-72.

Traub, H. P. 1963. The genera of Amaryllidaceae. American Plant Life Society, La Jolla.

Material adicional consultado

O número entre parênteses representa o táxon de acordo com a lista numérica de espécies no presente trabalho.

A. Alves-Araújo *et al.* 17 (8); 18 (8); 21 (8); 25 (8); 29 (8); 30 (5); 31 (5); 32 (8); 33 (2); 34 (5); 36 (3); 37 (1); 39 (8); 40 (6); 43 (4); 44 (5); 45 (3); 47 (8); 48 (8); 49 (6); 50 (3); 51 (8); 52 (5); 53 (2); 54 (9); 59 (5); 61 (8); 62 (2); 64 (8); 65 (8); 66 (2); 67 (3); 68 (5); 69 (3); 70 (3); 71 (3); 76 (10); 176 (8); **A. Amorim** *et al.* 1350 (1); **A. Barreto** s.n. (ASE 298) (8); **A. Carvalho** *et al.* s.n. (CEPEC 1960) (3); **A. Castellanos** 23039 (2); **A. Conceição** 616 (7); 898 (7); **A. Dores** 117 (20); **A. Duarte & E. Pereira** 9315 (8); **A. Eupunino** 199 (15); **A. Fernandes & A. Castro** s.n. (EAC 9371) (5); **A. Ferreira & M. Marques** 82 (6); **A. Freire-Fierro** *et al.* s.n. (SPF 2077)(8); **A. Gehrt** s.n. (4); **A. Gentry** 50396 **& E. Zardini** (16); **A. Gomes** *et al.* 300 (5); **A. Heller** 966 (16); **A. Krapovickas** *et al.* s.n. (IPA 26306) (8); **A. Laurênio** *et al.* 1174 (10); **A. Lima** s.n. (RB 113572) (7); **A. Rapini** *et al.* 364 (5); **A. Sacramento** 225 (8); 279 (8); 239 (8); 586 (8); **A. Santos** 258 **& M. Stapff** (3); **A. Silva** 530 (2); **Andrade-Lima** 7379 (3); **B. Bennett** 3577 (16); **B. Pickel** 2907 (11); **B. Pickel** s.n. (IPA 3541) (10); **B. Stannard** *et al.* 50825 (7); **C. Correia** *et al.* 204 (8); **C. Costa & J. Costa** 127 (8); **C. Eugênio** 21 (6); 37 (8); **C. Zickel** *et al.* s.n. (PEUFR 17781) (8); **D. Andrade-Lima** 4530 (10); 7131 (8); 13487 (2); **D. Araújo** *et al.* 1956 (8); **D. Carneiro** *et al.* 49 (4); **D. Pimentel** *et al.* 38 (8); 73 (8); **E. Borba** *et al.* 2188 (8); **E. Carneiro** 111 (8); 367 (10); **E. Gomes** 154 (3); 344 (10); **E. Heringer & N. Lima** s.n. (JPB 2628) (7); **E. Miranda** *et al.* 10 (8); **E. Santos** 247 (6); **E. Smidt** 277 **& U. Silva-Pereira** (7); **E. Tenório** 116 (10); **F. Alemão & M. Cisneiros** 1529 (5); 1530 (7); **F. Cowell** 646 (16); **F. França** 1839 (4); **F. França** *et al.* 5293 (5); 5498 (5); **F. Hoehne & A. Gehrt** s.n. (4); **F. Villarouco** *et al.* 174 (8); **G Barroso** s.n. (RB 185203) (2); **G. Costa-Lima** 3 (2); **G. Foetius** 3276 (5); **G Hatschbach** 53647 (1); 69792 (1); **G. Hatschbach** 46913 **& O. Guimarães** (1); **G. Hatschbach** *et al.* 57050 (15); 67438 (13); **G. Lewis** *et al.* 939 (6); **G. Martinelli** *et al.* 5286 (17); 5451 (6); **Grupo Pedra do Cavalo** [Scardino *et al.*] 730 (8); **G Ray** 1039 (16); **G Ray** 31 **& E. Gibney** (20); 84 (16); **G. Sousa** *et al.* 516 (2); **G. Viana** 433 (10); 461 (1); 932 (10); **I. Pontual** 1735 (6); **J. Dutilh** s.n. (UEC 23097) (1); **J. Hage** 105 (8); **J. Hage & H. Brito** 1456 (6); **J. Jardim** *et al.* 543 (1); **J. Stehmann** *et al.* (UEC 72580) (4); **K. Andrade** *et al.* 309 (5); 330 (2); **K. Yamamoto** *et al.* s.n. (UEC 14257) (8); **L. Costa** s.n. (UEC 28932) (8); **L. Félix & E. Santana** 2839 (8); **L. Lima-Verde & R. Oliveira** 135 (3); **L. Lima-Verde & R. Oliveira** 25, 138 (3); **L. Lima-Verde** *et al.* 855 (7); **L. Mattos Silva & T. Santos** s.n. (CEPEC 768) (1); **L. Mattos-Silva** *et al.* 246 (1); **L. Mesquita** s.n. (IPA 28238) (8); **L. Noblick & Lemos** 2925 (3); **L. Queiroz & N. Lemos** s.n. (HUEFS 6714) (8); **L. Queiroz** 1281 (5); **L. Queiroz** *et al.* 1419 (5); 7046 (5); **L. Silva** *et al.* 90 (8); 118 (8); **L. Xavier** s.n. (JPB 1192) (8); **Löfgren 786** (8); **M. Andrade** 577, 579 **& M. Vanilda** (3); 578 (5); **M. Balick** *et al.* 4305 (20); **M. Correia** 430 (8); **M. Grillo** *et al.* 129 (8); **M. Guerra & L. Félix** 1413 (10); **M. Junqueira** *et al.* 143 (5); **M. Rodal** *et al.* 468 (5); 765 (5); **M. Rodrigues** 19 **& L. Sena** (5); **M. Tschá** 745 (8); **M. Tschá** 599 **& D. Pimentel** (8); **M. Tschá** *et al.* 547 (8); **N. Melo** s.n. (3); **P. Sano & E. Lughadha** s.n. (HUEFS 50931) (20); **P. Sano** s.n. (HUEFS 50929) (7); **R. Bedi** 314 (3); **R. Forzza** *et al.* 2609 (6); **R. Harley & A. Giulietti** 28211 (8); **R. Harley** 16546 (20); **R. Harley** *et al.* 2712 (4); 25711 (5); 25712 (18); 26699 (3); 50421 (7); **R. Harley** *et al.* s.n. (HUEFS 50930, SPF 50421) (7); **R. Lima** *et al.* s.n. (PEUFR 7139)(8); **R. Lyra** 210 (5); **R. Lyra-Lemos** *et al.* 6702 (5); **R. Mello-Silva** *et al.* 1529 (6); **R. Pinheiro** 1441 (8); 1994 (8); 2175 (23); **R. Vieira** *et al.* 1519 (16); **S. Cordovil** *et al.* (UEC 106057)(7); **S. Lira** *et al.* 96 (8); **S. Mori** *et al.* 10522 (15); **S. Vinha** 86 (13); **Sem coletor** 1204 (10); **T. Cavalcanti** *et al.* 923 (16); **T. Nunes** *et al.* 1512 (6); **T. S.** 1805 (15); **T. S. Santos** 927 (12); **T. Santos** 1822 (6); **T. Santos** 415 (2); **V. Fevereiro** *et al.* s.n. (JPB 544) (8); **V. Lima & A. Rita** s.n. (IPA 50870) (10); **W. Ganev** 2931 (20); **W. Hoehne** s.n. (20); 5458 (9).

Anatomia foliar de halófitas e psamófilas reptantes ocorrentes na Restinga de Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil

Rosani do Carmo de Oliveira Arruda[1], *Natasha Sanfilippo Fontes Viglio*[1] & *Ana Angélica Monteiro de Barros*[2]

Resumo

(Anatomia foliar de halófitas e psamófilas reptantes ocorrentes na Restinga de Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil) O presente trabalho aborda a anatomia foliar de *Blutaparon portulacoides* (A. St.-Hil.) Mears. (Amaranthaceae), *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. e *I. imperati* (Vahl) Griseb. (Convolvulaceae), *Canavalia rosea* (Sw.) DC. e *Sophora tomentosa* L. (Leguminosae), *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth (Poaceae) e *Miegia maritima* (Aubl.) Willd. (Cyperaceae). A maioria das espécies investigadas tem folhas suculentas e epiderme uniestratificada coberta por espessa camada cuticular. A densidade de tricomas apresenta-se distinta entre as espécies. Os estômatos ocorrem em uma ou ambas as faces da folha estando as células estomáticas situadas ao mesmo nível ou ligeiramente abaixo das demais. Tecidos aquíferos foram observados em todas as espécies estudadas, assim como cristais, fibras e estruturas secretoras. A estrutura do mesofilo varia entre as espécies, sendo dorsiventral, isobilateral ou Kranz. Em todas as espécies estudadas foram identificados caracteres xeromorfos.

Palavras-chave: anatomia foliar, ambiente salino, planícies costeiras arenosas (restinga).

Abstract

(Leaf anatomy of halophytes and psammophilous plants from the Restinga of Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brazil) The present study deals with the leaf anatomy of *Blutaparon portulacoides* (A. St.-Hil.) Mears. (Amaranthaceae), *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. and *I. imperati* (Vahl) Griseb. (Convolvulaceae), *Canavalia rosea* (Sw.) DC. and *Sophora tomentosa* L. (Leguminosae), *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth (Poaceae) and *Miegia maritima* (Aubl.) Willd. (Cyperaceae). Most investigated species have succulent leaves and single-layered epidermis coated with a thick cuticle. Trichome densities varied among the studied species. Stomata are present on only one or both surfaces and the guard cells occur at same level of the epidermal layer or in depressions. Aquiferous tissues are observed in all species, as well as fibers, crystals and secretory structures. The mesophyll has dorsiventral, isobilateral or Kranz strutucture, according to the species. The leaf structure of all studied species has shown xeromorphic characters.

Key words: leaf anatomy, saline environment, sandy coastal plains ("restinga").

Introdução

Os solos são considerados salinos quando a concentração de sais é igual ou excede a 0,5%, e correspondem a aproximadamente 6% da superfície dos continentes (Larcher 1995, Street & Öpik 1984). Estes ocorrem em regiões áridas, onde a precipitação é menor que a evaporação, nas porções tropicais costeiras que apresentam grande aporte de sais oriundos do mar (Larcher 1995), ou ainda, quando intensamente utilizados pela agricultura (Koyro 2006).

As plantas capazes de tolerar ambientes salinos são denominadas halófitas e ocupam, em geral, locais pobres em nutrientes e submetidos à forte luminosidade (Dickison 2000). Sob tais condições estas espécies podem apresentar alterações morfológicas, como aumento da suculência; ou fisiológicas, como diminuição na condutância estomática e acúmulo de solutos orgânicos no citoplasma, tais como, sorbitol, polióis, prolina, betaína, entre outros (Kozlowski 1997; Koyro 2006).

Artigo recebido em 04/2008. Aceito para publicação em 02/2009.

[1]Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Escola de Ciências Biológicas, Depto. Botânica, Av. Pasteur 458, 21290-240, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. rosaniarruda@gmail.com

[2]Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, Campus São Gonçalo, Depto. Ciências. R. Francisco Portela 794, 24435-000, São Gonçalo, RJ, Brasil. anaangbarros@gmail.com

Estudos envolvendo estratégias de sobrevivência sob salinidade têm sido realizados no mundo todo, considerando-se o interesse no reconhecimento das estruturas morfo-anatômicas que permitem a determinadas espécies a ocupação de regiões extremamente salinas (Costa *et al.* 2003; Ramadan 1998; Gucci *et al.* 1997). Em diferentes partes do mundo, as halófitas têm sido investigadas tendo em vista que a intensificação da agricultura, o uso indevido da água, combinado com a alta evapotranspiração, têm contribuído fortemente para salinização dos solos (Koyro 2006; Flowers & Flowers 2005).

No estado do Rio de Janeiro encontram-se solos salinos em formações geológicas litorâneas recentes, adjacentes ao oceano, denominadas restingas (Suguio & Tessler 1984; Araujo & Henriques 1984). Um dos aspectos mais notáveis desse ecossistema é a distribuição da vegetação em zonas ou comunidades, a partir da linha da costa (Pfadenhauer 1978), destacando-se as comunidades das halófitas e psamófilas reptantes, constituídas por plantas constantemente submetidas ao contato com a água do mar e à mobilidade do substrato. Em ambientes arenosos como as restingas, altas temperaturas, associadas a ventos constantes, são apontados como a causa da elevada evapotranspiração contribuindo para o aumento da salinidade do solo (Pammenter 1984). As planícies litorâneas são pobres em argila e matéria orgânica, evidenciando mínima capacidade de retenção de nutrientes e água (Scarano 2002). Nesses locais, a entrada de nutrientes ocorre, principalmente, pela deposição aérea, sendo a vegetação o principal elemento com a capacidade de retê-los, tornando-os disponíveis para utilização pelos demais componentes da flora (Hay & Lacerda 1984; Reinert *et al.* 1997; Mantovani & Iglesias 2001).

Relativamente poucos são os trabalhos disponíveis na literatura relacionados à anatomia de espécies das comunidades de halófitas e psamófilas reptantes das restingas fluminenses. Para uma área de dunas no litoral de Santa Catarina, Boeger & Gluzezak (2006) identificaram o predomínio de halófitas e psamófilas, prostradas, verticalmente orientadas em relação ao solo, com folhas suculentas, anfiestomáticas, dentre outras peculiaridades. Alguns dos caracteres levantados indicaram a importância da estrutura anatômica da folha para a colonização e sobrevivência em um ambiente marcado pela mobilidade do substrato, baixa disponibilidade de matéria orgânica, drenagem rápida da água e intensa luminosidade.

Esse trabalho tem como objetivo identificar as características anatômicas das folhas de halófitas e psamófilas reptantes presentes na Restinga de Ipitangas, Saquarema, RJ. Pretende-se identificar os elementos anatômicos potencialmente importantes para a sobrevivência dessa vegetação em um ambiente submetido a altas temperaturas, elevada intensidade luminosa, herbivoria, deficiência hídrica e nutricional.

Material e Métodos

O material botânico foi coletado na Restinga de Ipitangas, localizada no município de Saquarema no estado do Rio de Janeiro (22°55'S; 42°26'W). Essa região compreende um sistema formado por planícies arenosas com vegetação de restinga, terrenos alagadiços e a Lagoa de Jacarepiá. É parte integrante da Área de Proteção Ambiental da Massambaba e constitui a Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, criada pelo Decreto Estadual n° 9.529-A, de 15/12/1986, abrangendo uma área de 1.267 ha. (Araujo *et al* 2009; Sá 1993).

Araujo (2000) dividiu as restingas fluminenses em quatro regiões e incluiu Ipitangas na Região dos Lagos, integrada ao Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio. O clima é sub-úmido com precipitações médias anuais de 823 mm, temperatura média de 22,9°C e umidade relativa do ar de 83% (Sá 1993; Sá & Araujo 2009). A Restinga de Ipitangas é formada por duplo cordão arenoso entre os quais existe uma depressão brejosa que se estende, paralelamente à linha da costa, por cerca de três quilômetros (Sá 1993; Sá &

Araujo 2009). Nesta região foram identificadas as seguintes comunidades vegetais: halófitas, psamófilas reptantes, "scrub" de Palmae, brejo herbáceo e floresta seca.

Para o desenvolvimento do estudo foram coletadas amostras de plantas procedentes das comunidades de halófitas e psamófilas reptantes relacionadas na Tabela 1. O material testemunho foi depositado no Herbário da Faculdade de Formação de Professores, UERJ (RFFP).

Para a análise anatômica foram empregadas folhas e/ou folíolos expostos ao sol, plenamente expandidos, provenientes do terceiro e quarto nós, a partir do ápice do ramo, retirados de quatro a cinco indivíduos, separados entre si por uma distância de pelo menos 5,0 metros, ao longo da linha da praia, e ocorrentes na zona atingida pela maré nos períodos mais altos.

O material foi fixado em FAA 50 (Johansen 1940) durante 48 horas, e conservado em etanol a 70%. Para obtenção de lâminas permanentes, foram empregados segmentos retirados das seguintes regiões: intercostal (entre nervura principal e bordo, inclusive), nervura central, pecíolo ou peciólulo e bainhas foliares retirados da porção mediana de cada parte. Os segmentos foliares foram submetidos à desidratação em série etanol-butanólica, infiltrados em parafina e cortados com espessura de 12-20 μm, em micrótomo rotativo nos planos transversal, paradérmico e longitudinal. Os cortes foram corados em azul de alcião em ácido tartárico 1% e fucsina ácida 1% (Kraus & Arduin 1997). A epiderme foi descrita utilizando-se segmentos foliares de 0,5 cm^2, dissociados em peróxido de hidrogênio e ácido acético, seguindo-se as modificações citadas por Kraus & Arduin (1997), em tempos variáveis, conforme a consistência da folha, procedentes das mesmas regiões empregadas na obtenção das secções transversais, paradérmicas e longitudinais. As epidermes dissociadas foram coradas em safranina 1% ou fucsina básica 0,25% em etanol 50% e montadas em glicerina 50%. Para observação de detalhes da vascularização foliar, hidatódios e mesofilo foram preparadas diafanizações segundo o método de Foster (1950). Para identificação de compostos da parede, citoplasma ou vacúolo, foram realizados os

Tabela 1 – Lista das famílias e espécies estudadas na Restinga de Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, números de coletor e comunidade vegetal a que pertencem de acordo com a classificação de Sá (1993).

Table 1 – Plant families and species surveyed at the sandy coastal plains (restinga) of Ipitangas, municipality of Saquarema, Rio de Janeiro. Numbers of the collector and respective comumnity following the classification of Sá (1993).

Família	Espécie	Número do Coletor	Comunidade Vegetal
Amaranthaceae	*Blutaparon portulacoides* (A. St. Hil.) Mears.	A.A.M. de Barros 2622 *et al.*	halófitas
Convolvulaceae	*Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb.	R. C. O. Arruda 013 *et al.*	psamófilas reptantes
	Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet	A.A.M. de Barros 2619 *et al.*	halófitas
Cyperaceae	*Miegia maritima* (Aubl.) Willd.	R. C. O. Arruda 017 *et al.*	psamófilas reptantes
Leguminosae	*Canavalia rosea* (Sw.) DC.	A.A.M. de Barros 2620 *et al.*	psamófilas reptantes
	Sophora tomentosa L.	A.A.M. de Barros 2621 *et al.*	psamófilas reptantes
Poaceae	*Sporobolus virginicus* (L.) Kunth	R. C. O. Arruda 015 *et al.*	halófitas

seguintes testes histoquímicos, em cortes a mão livre, de material recém coletado: cloreto de zinco iodado para identificação de celulose (Jensen 1962); floroglucinol clorídrico para lignina (Sass 1951); lugol para amido (Sass 1951); Sudan IV para identificação de cutina e de substâncias de natureza lipídica (Sass 1951); cloreto férrico para compostos fenólicos (Johansen 1940); vermelho de rutênio para identificação de substâncias pécticas (Strasburger 1924). Para identificação da composição de cristais foram realizados testes com ácido acético 10% e ácido clorídrico 10% para oxalato de cálcio, e cristais de fenol em óleo de cravo para reconhecimento de silicato (Johansen 1940).

Resultados

As células epidérmicas, em ambas as faces da lâmina foliar, apresentam paredes anticlinais retas e espessadas em *I. pes-caprae, I. imperati, C. rosea* e *S. tomentosa* (Figs. 1, 2). Em *B. portulacoides* mostram-se levemente sinuosas na face adaxial (Fig. 1e). Na face abaxial da folha de *M. maritima*, e nas duas faces da folha de *S. virginicus* (Fig. 1f), a epiderme se organiza em faixas costais (FC, sobre nervuras) e intercostais (FIC, entre nervuras). As células epidérmicas das faixas intercostais têm paredes anticlinais sinuosas e as demais apresentam paredes retas (Fig. 1f). Em *B. portulacoides*, na face abaxial, as células epidérmicas comuns também mostram paredes retas (Fig. 2a).

Tricomas tectores unicelulares ocorrem em parte das espécies estudadas, distribuídos em uma ou ambas as faces da lâmina foliar de *C. rosea*, *S. virginicus* (Figs. 1c,f) e *M. maritima*. Em *S. tomentosa* os tricomas são pluricelulares unisseriados, formados por uma célula apical volumosa, com paredes delgadas e de duas a seis células, organizadas em série, no nível da epiderme. Na face adaxial notam-se as cicatrizes deixadas pela queda da porção apical (Fig. 1d). Na face abaxial os tricomas formam um denso indumento protegendo os estômatos (Fig. 2b,b'). Em *S. virginicus*, os tricomas estão restritos às faixas intercostais. Em *M. maritima* tricomas tectores ocorrem apenas no bordo.

Tricomas glandulares pluricelulares são observados em *I. pes-caprae, I. imperati* e *C. rosea* (Figs. 1a-c, 2c).

Com relação à localização dos estômatos, as folhas das plantas estudadas podem ser classificadas em epiestomática em *B. portulacoides*, anfiestomática em *I. imperati, I. pes-caprae* e *C. rosea*, ou hipoestomática em *M. maritima* e *S. tomentosa*. *S. virginicus* apresenta folhas anfiestomáticas, com maior densidade de estômatos na face superior da lâmina. Em *S. virginicus* e *M. maritima* (Fig. 2d) os estômatos se organizam em fileiras paralelas ao comprimento da folha. Nas demais espécies distribuem-se aleatoriamente.

Em *C. rosea* foram identificadas, em ambas as faces da lâmina, pares de células epidérmicas contendo cada uma, um cristal retangular de oxalato de cálcio (Figs. 1c, 2e-f). Em *S. tomentosa* são observados cristais de várias formas, incluídos nas células epidérmicas comuns (Fig. 1d). Os testes histoquímicos realizados não permitiram o reconhecimento da natureza dessas estruturas, que em certas regiões da folha ocorrem também nas camadas subepidérmicas. Corpos silicosos cônicos organizados em fileiras foram verificados em células epidérmicas longas da face abaxial da lâmina foliar de *M. maritima* (Fig. 2d). Em *S. virginicus* os corpos de sílica ocorrem no interior de células retangulares presentes nas faixas costais e intercostais de ambas as faces da folha.

A posição do complexo estomático em relação às demais células epidérmicas pode variar, de acordo com a espécie, situando-se em nível ligeiramente inferior na epiderme de *B. portulacoides* (Fig. 3a) ou ao mesmo nível dos demais componentes da epiderme como em *I. imperati* (Fig. 3c) e *M. maritima*. Em *C. rosea, I. pes-caprae* e *S. tomentosa* (Fig. 3d- f) os estômatos encontram-se mais protegidos. Em *S. virginicus* os estômatos se localizam em sulcos na epiderme e em nível inferior.

Tabela 2 – Características da epiderme foliar de halófitas e psamófilas reptantes da Restinga de Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro

Table 2 – Anatomical characteristics of the leaf epidermis from halophytes and reptants psamophytes from the sandy coastal plains (restinga) of Ipitangas, municipality of Saquarema, Rio de Janeiro.

Caráter/Espécie	***B. portulacoides***	***C. rosea***	***I. pes-caprae***	***I. imperati***	***M. maritima***	***S. tomentosa***	***S. virginicus***
Aspecto da parede anticlinal	reta e delgada	reta e espessada	reta e espessada	reta e espessada	sinuosa e espessada	reta e espessada	parte sinuosa e parte reta, espessada
Tricoma tector	ausente	presente	ausente	ausente	presente	presente	presente
Tricoma glandular	ausente	presente	presente	presente	ausente	ausente	ausente
Classificação da folha em relação à localização dos estômatos	epiestomática	anfiestomática	anfiestomática	anfiestomática	hipoestomática	hipoestomática	anfiepiestomática
Células epidérmicas com cristais	ausentes	presentes	ausentes	ausentes	presentes	presentes	presentes
Nivelamento do complexo estomático na epiderme	abaixo	abaixo	abaixo	mesmo nível	mesmo nível	abaixo/papilas	abaixo/criptas
Células epidérmicas volumosas	presentes	ausentes	presentes	presentes	presentes	presentes	presentes
Células buliformes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	presentes	ausentes	presentes
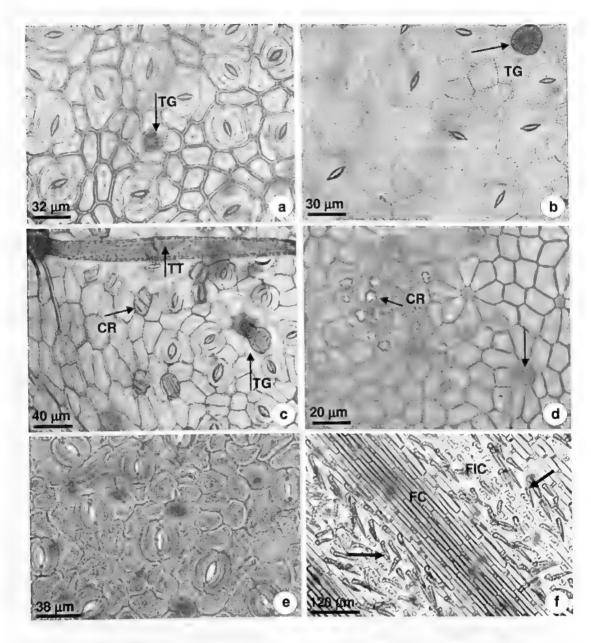
Figura 1 – Epiderme foliar da face adaxial em vista frontal – a. *Ipomoea pes-caprae,* células epidérmicas comuns com paredes anticlinais retas e espessadas, estômatos e tricoma glandular (TG); b. *I. imperati,* com destaque para o tricoma glandular (TG); c. *Canavalia rosea,* tricoma glandular (TG), estômatos, células com cristais (CR) e tricoma tector (TT); d. *Sophora tomentosa,* células epidérmicas com paredes anticlinais retas, algumas com cristais (CR), e cicatriz de tricoma (seta); e. *Blutaparon portulacoides,* estômatos e células epidérmicas com paredes anticlinais sinuosas; f. *Sporobolus virginicus,* organização da epiderme em faixas costais (FC) e intercostais (FIC). Numerosos tricomas tectores ocorrem nas faixas intercostais (setas).

Figure 1 – Adaxial surface of the leaf epidermis. Frontal view – a. *Ipomoea pes-caprae,* common epidermal cells with straight and thickned anticlinal walls, stomata and glandular trichome (TG); b. *I. imperati,* detail of the glandular trichome (TG); c. *Canavalia rosea,* detail of the glandular trichome (TG), stomata, crystal idioblasts (CR) and non-glandular trichome (TT); d. *Sophora tomentosa,* anticlinal epidermal cells with straigth walls, crystal idioblasts (CR), and scars left by detached trichome (arrow); e. *Blutaparon portulacoides,* stomata and epidermal cells with sinuous naticlinal walls; f. *Sporobolus virginicus,* epidermal cells arranged in coastal (FC) and intercoastal (FIC) bands. Several non-glandular trichomes occur on the intercoastal bands (arrows).
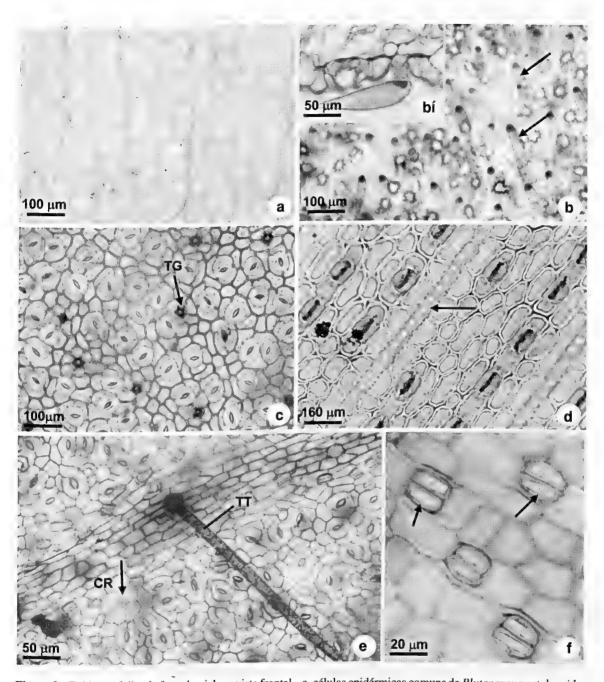
Figura 2 – Epiderme foliar da face abaxial em vista frontal – a. células epidérmicas comuns de *Blutaparon portulacoides* com paredes anticlinais retas; b. *Sophora tomentosa* com destaque para os tricomas tectores (setas); b'. detalhe do tricoma tector; c. *Ipomoea pes-caprae*, estômatos e tricoma glandular (TG); d. *Miegia maritima*, células epidérmicas com cristais de sílica (seta); e. *Canavalia rosea*, células epidérmicas comuns com paredes retas sobre nervura, estômatos, cristais em células epidérmicas (CR), e parte do tricoma tector (TT); f. *C. rosea* com destaque para pares de células epidérmicas com cristais retangulares (setas).

Figure 2 – Abaxial surface of the leaf epidermis. Frontal view – a. common epidermal cells with straight anticlinal walls of *Blutaparon portulacoides*; b. *Sophora tomentosa*, uniseriate trichomes (arrows); b'. non-glandular trichome; c. *Ipomoea pes-caprae*, stomata and glandular trichome (TG); d. *Miegia maritima*, epidermal cells with silica (arrow); e. *Canavalia rosea*, common epidermal cells with straigth anticlinal walls over midrib, stomata, crytal idioblasts in the leaf epidermis (CR), and detail of a non-glandular trichome (TT); f. *C. rosea*,showing paired epidermal cells with rectangular crystals (arrows).

Todas as espécies investigadas apresentam epiderme unisseriada, quando observadas em secção transversal. A camada de cuticular é espessada em *I. pes-caprae*, *I. imperati*, *C. rosea*, *S. tomentosa*, *M. maritima* e *S. virginicus* e delgada em *B. portulacoides* (Fig. 3a). Internamente à epiderme da face adaxial de *S. tomentosa* ocorre uma hipoderme formada por células aclorofiladas, volumosas e de paredes finas constituindo um tecido aquífero (Fig. 3e). A secção transversal evidencia que os tricomas glandulares inserem-se na epiderme através de um pedículo bicelular em *I. pes-caprae* e *I. imperati* (Fig. 3g), e com até três células em *C. rosea* (Fig. 3b). Esses tricomas contêm substâncias de natureza fenólica e lipídica.

Em *B. portulacoides*, *S. tomentosa*, *I. pes-caprae*, *I. imperati* e em *M. maritima* as células epidérmicas comuns são volumosas, retangulares, apresentando paredes periclinais primárias bastante espessadas (Figs. 3a,c-e). Em *S. tomentosa* as células epidérmicas da face abaxial formam projeções papilosas (Fig. 3f).

No mesofilo, o parênquima paliçádico é bastante desenvolvido, voltado para uma ou ambas as faces da lâmina, resultando em variações na estrutura foliar; em três das espécies estudadas evidencia-se o padrão Kranz (Tab. 3). Em *I. imperati* e *I. pes-caprae* ocorrem de cinco a 12 camadas de parênquima paliçádico voltadas para as duas faces da folha, caracterizando a estrutura isolateral (Figs. 3c,d). Em *C. rosea* encontram-se de quatro a sete camadas deste tecido, com células volumosas na face adaxial, e estreitas na abaxial (estrutura isolateral). Em *S. tomentosa* ocorrem duas a três camadas de parênquima paliçádico voltadas para a face adaxial evidenciando o padrão dorsiventral (Fig. 3e). Nessas espécies o parênquima esponjoso é bem desenvolvido e formado por células clorofiladas entre as quais existem amplos espaços intercelulares. Em *B. portulacoides*, *M. maritima* e em *S. virginicus* identifica-se a síndrome Kranz (Figs. 3a,h; 4a-c). As células do clorênquima têm paredes extremamente delgadas e se dispõem exclusivamente em torno da endoderme, como em *B. portulacoides* (Fig. 3h) e *M. maritima* (Figs. 4c,d), ou em volta das células da extensão parenquimática, como notado nos feixes de maior porte de *S. virginicus* (Figs. 4a,b). Em *M. maritima* as células da endoderme têm paredes espessadas e lignificadas (Fig. 4d), enquanto que em *B. portulacoides* e *S. virginicus* a endoderme tem células com paredes espessadas, não lignificadas e clorofiladas (Figs. 3a, 4b). Internamente à endoderme de *S. virginicus* e *M. maritima* encontra-se uma camada parenquimática com células também clorofiladas correspondendo ao periciclo (Figs. 4c,d).

Na lâmina foliar das espécies investigadas o tecido de reserva de água pode ser composto pela hipoderme aquífera, observada em *S. tomentosa*, ou por um parênquima aquífero aclorofilado, apresentando células de paredes finas, e localizado em diferentes posições na lâmina foliar (Tab. 3). Em *B. portulacoides* o parênquima aquífero é muito desenvolvido ocupando mais de 2/3 da espessura da folha, voltado para face abaxial da lâmina (Fig. 3a). Em *M. maritima* este tecido é composto por camadas de células de paredes primárias espessadas e ocorre voltado para a face adaxial; numerosos idioblastos contendo fenóis ocorrem dispersos no tecido aquífero (Fig. 4c). Na folha de *I. pes-caprae* e *I. imperati* o parênquima aquífero é abundante, localizado na porção mediana do mesofilo e em torno do sistema vascular, formando camadas que envolvem e unem os feixes à epiderme (Figs. 3c,d). O tecido de reserva de água pode localizar-se também no bordo (Figs. 4e-g).

Em todas as espécies estudadas o sistema vascular é formado por feixes condutores do tipo colateral. A posição do sistema vascular é variável podendo se localizar voltado para a face superior, na região central ou nas proximidades da face abaxial da folha (Tab. 3). Em *B. portulacoides* o sistema vascular situa-
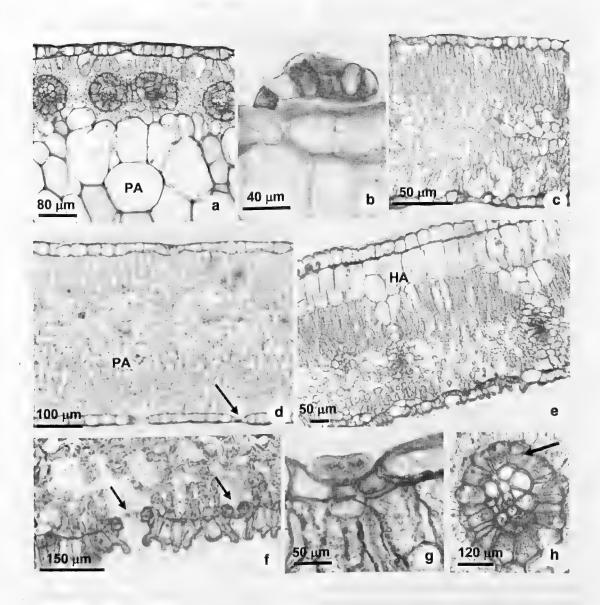
Figura 3 – Lâmina foliar em secção transversal – a. *Blutaparon portulacoides*, clorênquima radiado voltado para a face superior da lâmina e parênquima aquífero na face oposta (PA); b. detalhe do tricoma glandular pluricelular de *Canavalia rosea*; c. *Ipomoea imperati*, estrutura isolateral; d. *I. pes-caprae*, estrutura isolateral e células do parênquima aquífero (PA) na porção central da lâmina; a seta aponta a localização de um estômato; e. *Sophora tomentosa*, estrutura dorsiventral, hipoderme aquifera (HA) e feixes com extensões parenquimáticas; f. *S. tomentosa*, detalhe das células do parênquima esponjoso, estômatos protegidos (setas) por células epidérmicas papilosas; g. detalhe do tricoma glandular pluricelular de *Ipomoea imperati*; h. *B. portulacoides*, detalhe de um feixe vascular envolvido por endoderme cujas células têm paredes espessadas (seta).

Figure 3 – Cross section of leaf lamina – a. *Blutaparon portulacoides* radiated chlorenchyma adjacent to the adaxial surface; aquiferous parenchyma near the abaxial surface (PA); b. pluricellular glandular trichome of *Canavalia rosea*; c. *Ipomoea imperati*, isolateral mesophyll structure; d. *I. pes-caprae*, isolateral mesophyll. Aquiferous parenchyma cells (PA) on the center of leaf lamina; arrow indicates stomata; e. *Sophora tomentosa*, mesophyll dorsiventral structure, aquiferous hypodermis (HA) and vascular bundles with parenchymatic extensions; f. *S. tomentosa*, spongy cells, stomata hindered (arrow) by papillose epidermal cells; g. pluricellular glandular trichome of *Ipomoea imperati*; h. *B. portulacoides*, vascular bundle surrounded by endodermal cells with thickened walls (arrow).

se nas proximidades da face adaxial (Fig. 3a) e em *S. virginicus* e *M. maritima* está voltado para a face abaxial (Figs. 4a,c). Nas demais espécies, os feixes condutores localizam-se na porção mediana do mesofilo. Fibras lignificadas aparecem associadas em pequenas proporções ao sistema vascular de *S. tomentosa*, constituindo parte da extensão de bainha. Na folha de *S. virginicus* notam-se grupos de fibras subepidérmicas nas regiões costais, formando extensões esclerenquimáticas (Figs. 4a,b). Em *M. maritima* observam-se grupos de fibras lignificadas formando calotas subepidérmicas em torno de toda a lâmina foliar (Fig. 4c).

Todas as espécies analisadas mostram reação positiva à presença de substâncias fenólicas com destaque para *C. rosea* e *M. maritima* (Fig. 4c,d). Canais laticíferos, contornados por células epiteliais de paredes delgadas, são observados em *I. pes-caprae* e *I. imperati*. Drusas são encontradas no mesofilo de *B. portulacoides*, *I. pes-caprae* e *I. imperati*, e cristais romboédricos em *C. rosea* e *S. tomentosa,* inclusive nas células das extensões de bainha dos feixes vasculares.

Hidatódios podem ser observados em *I. pes-caprae*, *I. imperati* e *C. rosea*. Em *I. pes-caprae* e *I. imperati* a estrutura secretora localiza-se no ápice da nervura central constituindo um apêndice (Fig. 4h). Em *C. rosea* o hidatódio também se situa no ápice da nervura formando uma protuberância (Fig. 4i). Nas três espécies citadas a estrutura de secreção é constituída por um conjunto de traqueídes com espessamentos reticulados, inseridas em um epitema parenquimático (Fig. 4j); na epiderme do apêndice de *I. imperati* alguns estômatos de grandes dimensões foram observados. Na epiderme do bordo da folha de *Miegia maritima* evidenciam-se tricomas unicelulares com paredes espessadas e silicificadas (Fig. 5a).

Região da Nervura Central

A região central da lâmina foliar de *M. maritima* e *S. virginicus* evidencia a presença de epiderme composta por células buliformes na face adaxial (Fig. 5b). Nas demais espécies a nervura principal é recoberta por células epidérmicas comuns com paredes retas e espessadas.

Na região cortical de *S. tomentosa*, *C. rosea*, *I. pes-caprae* e *I. imperati* observam-se camadas de células parenquimáticas clorofiladas nas porções próximas à epiderme e aclorofiladas internamente, semelhantes a um tecido aquífero (Fig. 5c). Idioblastos cristalíferos semelhantes aos descritos para o mesofilo podem ser encontrados no córtex. O sistema vascular é composto por feixes colaterais em *B. portulacoides*, *M. maritima*, *C. rosea*, *S. virginicus* e *S. tomentosa*, e bicolaterais em *I. pes-caprae* (Fig. 5i) e *I. imperati*. Em *C. rosea* a nervura central está completamente envolvida por fibras perícíclicas lignificadas e em *S. tomentosa* este tipo de célula forma uma calota na face abaxial do feixe.

Em *I. pes-caprae* e *I. imperati* nota-se o desenvolvimento de colênquima sob a epiderme e numerosos canais laticíferos no córtex.

Pecíolo, peciólulo e bainhas foliares

Em vista frontal, a epiderme do pecíolo de *B. portulacoides*, *I. pes-caprae*, *I. imperati* e peciólulo de *S. tomentosa* e *C. rosea* é composta por células comuns com paredes retas, que tendem a se organizar em fileiras paralelas ao comprimento da folha. Estômatos e tricomas glandulares podem ser observados em *I. pes-caprae* (Figs. 5e) e *I. imperati*. Em *C. rosea* (Fig. 5f) e *S. tomentosa* notam-se tricomas tectores em grande quantidade, idênticos aos descritos para a região intercostal da lâmina. Na bainha foliar de *M. maritima* e *S. virginicus* ocorrem células epidérmicas silicosas semelhantes às observadas na lâmina. Estômatos aparecem enfileirados na face abaxial da epiderme das duas espécies mencionadas.

A seção transversal evidencia que, em todas as espécies, a epiderme dos pecíolos, peciólulos ou bainhas foliares é unisseriada e tem características bastante similares às descritas para a região intercostal. Em *S.*
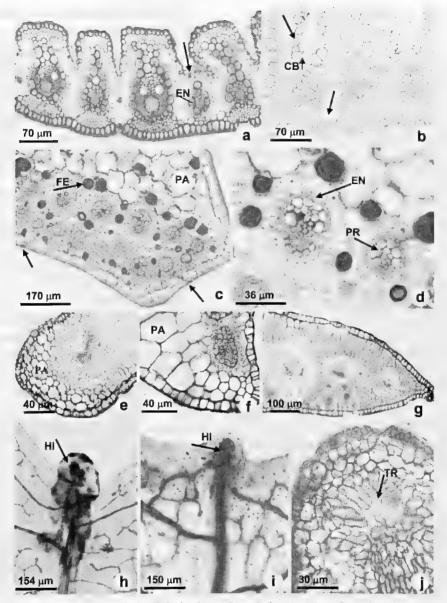
Figura 4 – Lâmina foliar em secção e folha diafanizada – a. *Sporobolus virginicus,* face adaxial com sulcos, clorênquima radiado, endoderme clorofilada (EN) e estômato na face adaxial (seta); b. detalhe da epiderme e mesofilo de *S. virginicus,* células buliformes (CB), clorênquima radiado e estômatos (setas); c. *Miegia maritima,* parênquima aquífero (PA) voltado para a face adaxial, feixes vasculares e clorênquima radiado para a face oposta; idioblastos com fenóis (FE) e estômatos (setas); d. detalhe do mesofilo de *M. maritima,* clorênquima em torno dos feixes vasculares, endoderme com paredes espessadas (EN) e periciclo parenquimático (PR). e-g. Bordos – e. *Canavalia rosea*; f. *Blutaparon portulacoides*; g. *Ipomea pes-caprae*. h-i. – Folhas diafanizadas, detalhe da região apical da nervura principal evidenciando hidatódios (HI) – h. *I. pes-caprae*; i. *Canavalia rosea*; j. secção parадérmica da folha de *C. rosea* mostrando traqueídes constituintes do hidatódio (TR).

Figure 4 – Leaf lamina, cross section and diaphanization – a. *Sporobolus virginicus*, adaxial surface sulcated, radiated chlorenchyma, endodermal cells with chloroplasts (EN) and stomata at adaxial surface (arrow); b. epidermis and mesophyll of *S. virginicus* in detail, showing bulliform cells (CB), radiated chlorenchyma and stomata (arrows); c. *Miegia maritima*, aquiferous parenchyma (PA) near the adaxial surface, vascular bundles and radiated chlorenchyma near the abaxial surface; idioblast with phenolic compounds (FE) and stomata (arrows); d. mesophyll of *M. maritima*, clorenchyma surrounding vascular bundles, endodermal cells with thick walls (EN) and pericycle composed by parenchymatic cells (PR). e-g. Leaf margins – e. *Canavalia rosea*; f. *Blutaparon portulacoides*; g. *Ipomea pes-caprae*. h-i. Diaphanized leaves, detail of the midrib apical region showing hydathodes (HI) – h. *I. pes-caprae*; i. *Canavalia rosea*; j. *C. rosea*, paradermal section showing tracheids of the hydathode (TR).

virginicus e *M. maritima* a bainha foliar é preenchida por células de parênquima aclorofilado (Fig. 5g). Na região cortical do peciólulo de *S. tomentosa, C. rosea* (Fig. 5h), pecíolo de *I. pes-caprae* e *I. imperati* (Fig. 5i) encontra-se um amplo desenvolvimento de tecido aquífero aclorofilado. O córtex externo do pecíolo das duas últimas espécies citadas é ocupado por camadas de colênquima angular (Fig. 5i).

O sistema vascular do pecíolo de *B. portulacoides* é composto por feixes colaterais e está inserido no parênquima aquífero predominante. No pecíolo de *I. pes-caprae* e *I. imperati* identifica-se um conjunto de feixes bicolaterais arranjados em semicírculo, envolvido por uma endoderme amilífera. Em *C. rosea* (Fig. 5h) e *S. tomentosa* encontra-se um único feixe vascular colateral em formato de meia lua, mergulhado no amplo córtex parenquimático aclorofilado; fibras não lignificadas envolvem o sistema condutor. Na bainha foliar de *M. maritima* e *S. virginicus* os tecidos condutores estão envolvidas por fibras de paredes delgadas e fracamente lignificadas, que constituem extensões vasculares proeminentes (Fig. 5g).

Discussão

A análise qualitativa realizada mostrou que as halófitas e psamófilas reptantes estudadas exibem, de modo geral, diversos caracteres anatômicos potencialmente adaptativos à sobrevivência em ambientes salinos. Foram verificadas camadas cuticulares relativamente espessas; tricomas tectores e glandulares; estômatos, em geral, protegidos; abundante tecido de reserva de água; cristais e compostos fenólicos. As plantas que ocorrem em formações abertas, tais como a restinga, localizadas nas porções periféricas da Mata Atlântica, estão sujeitas a condições ambientais mais extremas e adversas do que as de áreas mais protegidas (Scarano 2002). Desse modo, os resultados aqui obtidos, corroboram com o proposto para as condições abióticas litorâneas, sob as quais são encontradas as espécies selecionadas.

Nas folhas de locais secos a parede celular epidérmica, a camada cuticular e de cêras que as recobrem tendem a ser espessadas quando comparadas com as de plantas crescidas em ambientes úmidos e sombreados (Pyykkö 1966). A cutícula, estrutura hidrofóbica responsável pela redução da transpiração cuticular e da lixiviação de nutrientes, também protege a folha contra a ação dos ventos e invasão de fungos (Grubb 1977; Juniper & Jeffree 1983; Turner 1994). Os resultados obtidos indicam a importância protetora dessa camada, espessa na maior parte das espécies, confirmam as hipóteses de Kozlwoski (1997), segundo o qual as paredes das células epidérmicas e a cutícula das folhas de plantas que crescem em áreas salinizadas são mais espessas.

Os tricomas tectores, além de atuarem na reflexão da luminosidade, podem alterar as características espectrais da folha, diminuindo a absorbância e evitando a fotoinibição (Johnson 1975; Lin & Ehleringer 1983). Em algumas espécies podem também diminuir a absorção de ondas curtas, evitando elevação de temperatura, além de reduzirem a perda de água (Press 1999; Gutschick 1999), efeitos que poderiam ser considerados importantes para as plantas de ambientes intensamente iluminadas, e sujeitos ao déficit hídrico, tais como as restingas. Por outro lado, os tricomas glandulares são considerados efetivo recurso na dissuasão dos insetos herbívoros em função dos componentes químicos, às vezes tóxicos, produzidos e volatilizados na superfície das plantas (Gonzáles *et al.* 2008; Wagner 1991; Johnson 1975).

Entre as halófitas que não evitam a entrada de sais pelas raízes, destacam-se os tricomas especializados na eliminação de sal, descritos para diversas famílias de angiospermas que ocupam ambientes salinos (Fahn 1979). Em *Reaumuria hirtella* Jaub. & Spach. (Tamaricaceae), que ocorre em ambientes secos e salinizados do Egito, a secreção da maior parte do sódio absorvido pelas raízes, se dá durante o período noturno, sob condições de alta umidade atmosférica,
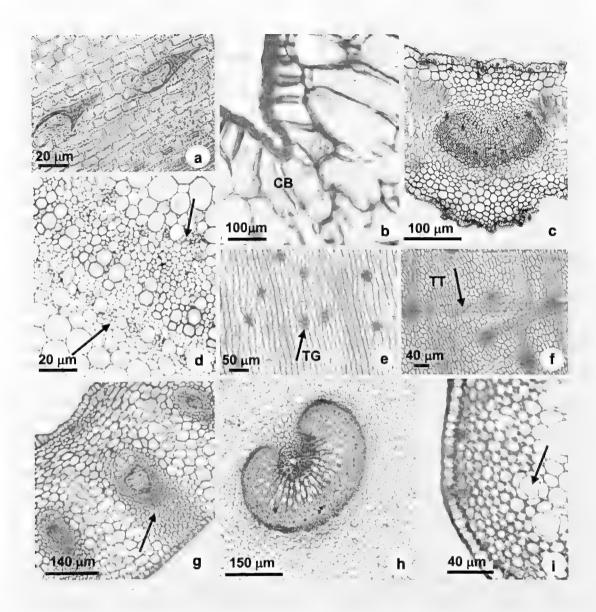
Figura 5 – Detalhes da epiderme no bordo e pecíolo/peciólulo e bainha em vista frontal e em secções transversais – a. lâmina foliar de *Miegia maritima* na região do bordo, evidenciando presença de tricomas tectores; b. lâmina foliar *M. maritima*, células buliformes na região da nervura principal (CB); c. *Sophora tomentosa*, região da nervura principal e amplo córtex aclorofilado; d. *Ipomoea pes-caprae*, região da nervura principal destacando floema externo e interno ao xilema; e. epiderme foliar do pecíolo de *Ipomoea pes-caprae* destacando organização das células e presença de tricomas glandulares (TG); f. epiderme do peciólulo de *Canavalia rosea* destacando tricomas tectores (TT); g. bainha foliar de *Sporobolus virginicus*, organização do mesofilo e sistema vascular com extensão de bainha fibrosa (seta); h. seção transversal do peciólulo de *Canavalia rosea* destacando amplo córtex e organização do sistema vascular; i. pecíolo de *I. imperati*, canais secretores de látex contornados por células secretoras de paredes delgadas (seta).

Figure 5 – Leaf margin, petiole/petiolule and leaf sheath in cross section – a. leaf margin of *Miegia maritima*, non-glandular trichomes; b. leaf lamina of *M. maritima*: bulliform cells at midrib (CB); c. *Sophora tomentosa*, midrib and wide cortex with chlorenchymatic cells; d. *Ipomoea pes-caprae*, midrib with phloem occuring inside and ouside xylem tissue; e. petiole epidermis of *Ipomoea pes-caprae*, cell organization and glandular trichomes (TG); f. petiolule epidermis of *Canavalia rosea*, tector trichomes (TT); g. leaf margin of *Sporobolus virginicus*, mesophyll structure and vascular bundles with extension composed by fibers (arrow); h. cross section of the petiolule of *Canavalia rosea*, wide cortex and vascular system; i. petiole of *I. imperati*, laticifer channels surrounded by secretory cells with thin walls (arrows).

Tabela 3 – Características do mesofilo, pecíolo, peciólulo ou bainha de halófitas e psamófilas reptantes da Restinga de Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro.

Table 3 – Anatomical characteristics from the mesophyll, petiole, petiolule or sheath from halophytes and reptants psamophytes from the sandy coastal plains (restinga) of Ipitangas, municipality of Saquarema, Rio de Janeiro.

Caráter/espécie	***B. portulacoides***	***C. rosea***	***I.pes-caprae***	***I. imperati***	***M. maritima***	***S. tomentosa***	***S. virginicus***
Estrutura da folha	Kranz, bainha não lignificada	isolateral	isolateral	isolateral	Kranz, bainha lignificada	dorsiventral	Kranz, bainha não lignificada
Hipoderme aquífera	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	presente	ausente
Localização do tecido aquífero	face inferior da folha bordo	junto aos feixes vasculares (extensões) bordo peciólulo	meio da folha em torno dos feixes vasculares pecíolo	meio da folha em torno dos feixes vasculares pecíolo	fce superior da folha bainha foliar	hipoderme junto aos feixes vasculares (extensões) peciólulo	Bainha foliar
Tipo de inclusão cristalífera	drusas	cristais romboédricos	drusas	drusas	——	cristais romboédricos	——
Extensão fibrosa no feixe vascular	ausente	ausente	ausente	ausente	presente	presente	presente
Fibras lignificadas no pecíolo, peciólulo ou bainha	ausente	ausente	ausente	ausente	presente	ausente	presente (fracamente lignificada)

— sem inclusões cristalíferas

através de tricomas especializados (Ramadan 1998). Para espécies de *Phillyrea* L. (Oleaceae) do Mediterrâneo são descritos tricomas secretores de sais semelhantes aos encontrados em *Avicennia* L. (Acanthaceae), assim como para algumas gramíneas halófitas (Gucci *et al.* 1997; Marcum & Pesarakli 2006). Com exceção dos hidatódios observados em *C. rosea*, *I. pes-caprae* e *I. imperati*, nas demais espécies do presente estudo não foram encontradas estruturas associadas à excreção de soluções hidrofílicas ou salinas, indicando que outros mecanismos estejam envolvidos no processo inibição da entrada de sais pelas raízes, acúmulo e eliminação desses materiais pelas folhas.

As células buliformes observadas em *S. virginicus* e *M. maritima*, maiores que as demais células epidérmicas, estão em acordo com o mencionado para outras Poaceae e Cyperaceae (Metcalfe 1971). Essas células estão relacionadas com enrolamento da folha em situações de estresse hídrico ou durante a expansão foliar a partir da gema (Fahn 1990). Tais células ainda podem ter potencial função de reserva de água, assim como as células epidérmicas comuns que, pelo menos em parte das espécies aqui estudadas, apresentaram-se volumosas.

Idioblastos com cristais foram observados na epiderme de algumas das espécies analisadas. Em *S. virginicus* e *M. maritima* foram detectadas inclusões de sílica; em *C. rosea* foram encontrados cristais retangulares de oxalato de cálcio e para *S. tomentosa* não foi reconhecida a composição química das estruturas cristalíferas com os testes histoquímicos realizados. Cristais de sílica em células epidérmicas são interpretados como um atributo marcante das Cyperaceae e Poaceae (Metcalfe 1971), sendo mencionada para outras espécies brasileiras dessas famílias (Vieira *et al.* 2002; Silva & Alquini 2003). De modo geral, os depósitos cristalíferos nas células da epiderme são considerados importantes na defesa vegetal, pois tornam as folhas mais rígidas e resistentes contra a ação do vento e chuvas (Haberlandt 1928; Mc Naughton & Tarrants 1983). Para Fahn & Cuttler (1992), os cristais representam um importante caráter xeromorfo, atuando na proteção contra a herbivoria. Tais hipóteses poderiam ser propostas para as plantas aqui analisadas, tendo em vista as condições ambientais adversas a que estão submetidas.

As folhas dessas espécies exibiram diferentes padrões de localização dos estômatos (epiestomáticas, hipoestomáticas e anfiestomáticas). Distribuição estomática variada também foi citada para espécies lenhosas ou herbáceas da restinga (Vieira 1995; Arruda & Gomes 1996; Mantuano *et al.* 2006). A maior parte das plantas terrestres tem estômatos localizados na face inferior da lâmina; esse padrão pode ser modificado nas folhas espessas, em geral anfiestomáticas (Smith *et al.* 1997), como verificado para algumas das espécies avaliadas, excetuando-se aquelas nas quais as camadas do parênquima aquífero encontram-se em posição subepidérmica.

A estrutura foliar das halófitas e psamófilas analisadas variou entre dorsiventral, isobilateral e Kranz, de acordo com a espécie. O amplo desenvolvimento do parênquima paliçádico é frequente entre as espécies da restinga, já que as folhas recebem intensa luminosidade em uma ou ambas as faces da lâmina. O paliçádico atua direcionando os raios luminosos para as camadas mais internas do mesofilo, atenuando a absorção da luz vermelha e azul, reduzindo os danos fotoinibitórios ao parênquima esponjoso (Vogelmann & Martin 1993; Sun *et al.* 1996).

A anatomia Kranz, caracterizada pela presença de células do clorênquima organizadas radialmente à endoderme clorofilada, pode ser encontrada em pelo menos 14 famílias de angiospermas (Majerowicz 2004). Nesse estudo foi reconhecida em *B. portulacoides* e *S. virginicus*. Esse padrão pode ser observado em plantas com assimilação do tipo C_4, que crescem sob condições limitantes para a aquisição de carbono impostas pela alta temperatura, seca e condições salinas (Vosnesenskaia *et al.*

2001). Nas plantas com assimilação do tipo C_4, o espessamento da parede das células da bainha vascular é considerado uma importante característica estrutural que previne o retorno do CO_2 às células do mesofilo, resultando em uma concentração até 20 vezes maior deste gás no interior da folha, em relação à atmosfera (Press 1999).

A suculência é uma das mais notáveis características das halófitas. Espécies com folhas suculentas são comumente encontradas em ambientes com solos salinos (Fahn & Cuttler 1992). De acordo com Dickison (2000), halófitas apresentam folhas suculentas com células aclorofiladas e capazes de acumular sal, mobilizando-o das raízes. A suculência aumenta de acordo com a salinidade do solo (Serag 1999) e é o efeito típico manifestado por plantas submetidas à ação do cloreto de sódio (Larcher 1995). Nas espécies não tolerantes, a salinidade causa injúrias às membranas celulares, resultando na perda de solutos, além de causar o colapso das células do mesofilo, fragmentação da cutícula, desintegração do citoplasma, cloroplastos e núcleo, levando à redução no crescimento e queda na produtividade (Kozlowiski 1997; Gao *et al.* 2007). A maior parte das halófitas tolera altas concentrações de sal nos tecidos através de ajustes osmóticos. Os sais absorvidos são sequestrados nos vacúolos, reduzindo a exposição a que o citoplasma e os cloroplastos estão submetidos (Kozlowski 1997). No presente estudo, tecidos aquíferos foram verificados em diferentes graus de desenvolvimento e localização na folha de todos os táxons analisados – epiderme, hipoderme, envolvendo o sistema vascular, no bordo, no pecíolo, peciólulo ou bainhas foliares, corroborando as afirmações anteriores sobre o papel desse tecido para o grupo de plantas analisado.

No sistema vascular, as extensões dos feixes representam uma barreira à difusão dos gases. Quando a abertura estomática ocorre de forma desigual na epiderme, são gerados compartimentos onde a assimilação se dá de forma independente (Evans & von Caemmerer 1996). Estas extensões podem ainda estar relacionadas à sustentação das folhas ou ao transporte de água e outras substâncias até as camadas subepidérmicas e epidérmicas, como verificado em plantas de deserto (Wylie 1943; Fahn & Cuttler 1992). Para as plantas aqui analisadas, as extensões dos feixes vasculares também poderiam atuar na reserva de água para as folhas, tendo em vista serem constituídos por células volumosas aclorofiladas.

Os idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio, gorduras ou fenóis estão relacionados à defesa química da planta. Idioblastos com fenóis foram encontrados em células parenquimáticas da bainha e do mesofilo de *M. maritima*. Para algumas plantas crescidas sob condições salinas, o acúmulo de substâncias orgânicas no citoplasma ou vacúolo é uma estratégia que faz parte dos mecanismos de defesa relacionados com o ajustamento osmótico, a estabilidade de proteínas e membranas celulares, além da proteção contra os radicais livres de O_2, sintetizados em resposta ao estresse salino e hídrico (Costa *et al.* 2003).

Foi observado maior desenvolvimento de fibras, associadas ou não ao sistema vascular, em *S. virginicus* e *M. maritima*. Por outro lado, essas espécies não apresentam folhas suculentas, indicando que a esclerofilia não é a uma estratégia adotada por todas as halófitas. Estes resultados confirmam os dados de Boeger & Gluzezak (2006) que observaram baixos valores de peso seco nas halófitas, nas quais o tecido predominante para este grupo de plantas é o de reserva de água.

Nas plantas analisadas identificou-se fraca lignificação ou mesmo ausência de fibras lignificadas nas regiões da bainha, pecíolo e nervura central, sendo a sustentação conferida por camadas de colênquima ou fibras de paredes primárias e espessadas. Em alguns estudos tem sido observado que a mudança no ângulo de inclinação de folhas crescidas sob

irradiâncias potencialmente danosas é um recurso protetor utilizados pelas plantas (Vogelmann *et al.* 1996; Gamon & Pearcy 1989; Klich 2000). Os resultados aqui obtidos corroboram as propostas de Boeger & Gluzezak (2006), pelo menos para *C. rosea* e *I. pes-caprae*, cujas folhas formam acentuados ângulos de inclinação com o solo durante alguns períodos do dia. É possível que nas plantas deste estudo a constituição dos tecidos, especialmente a ausência de lignificação nas paredes das fibras do pecíolo/peciólulo e na região da nervura central possam permitir os movimentos da lâmina. Tal fato não só evitaria a fotoinibição como também os danos causados pelo vento.

Esse estudo revelou alguns caracteres frequentemente observados em espécies submetidas a diferentes tipos de pressões ambientais. Não foram detectados os tricomas tipicamente associados às halófitas, responsáveis pela eliminação de sais, embora algumas das plantas estudadas sejam frequentemente submetidas à lavagem pela água do mar. Também não ficaram evidentes características que possam ser empregadas na separação espacial das espécies aqui investigadas em relação às comunidades que ocupam. Desse modo, as halófitas e psamófilas estudadas compartilham muitos caracteres de resistência ao ambiente da restinga. Algumas características observadas podem ser consideradas xeromorfas e relacionadas à economia de água, além de favorecerem a permanência dessas plantas no ambiente costeiro. Os atributos encontrados, possivelmente, conferem às folhas aumento da longevidade e maior eficiência na conservação dos nutrientes adquiridos (Mooney & Gulmon 1982; Witkowiski & Lamont 1991; Turner 1994).

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciação Científica (PIBIC-UNIRIO) concedida à N. S. F. Viglio. Aos revisores anônimos pelas valiosas sugestões apresentadas.

Referências Bibliográficas

Araujo, D. S. D. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 169 p.

Araujo, D. S. D.; Sá, C. F. C.; Fontella-Pereira, J.; Garcia, D. S.; Ferreira, M. V.; Paixão, R. J.; Schneider, S. M. & Fonseca-Kruel, V. S. 2009. Área de Proteção Ambiental de Massambaba, Rio de Janeiro: caracterização fitofisionômica e florística. Rodriguésia 60 (1): 067-096.

Araujo. D. S. D. & Henriques, R. P. B. 1984. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. *In*: Lacerda, L. D.; Araujo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turq, B. (eds.). Restingas: origem, estrutura, processos. EDUFF, Niterói. Pp. 159-166.

Arruda, R. C. O. & Gomes, D. M. S. 1996. Anatomia foliar de *Mitracarpus frigidus* (Willd.) K. Schum. var. *salzmanianus* (DC.) K. Schum. e *Mitracarpus lhotzkianus* Cham. (Rubiaceae). Bradea 50(6): 431-444.

Boeger, M. R. T. & Gluzezak, R. M. 2006. Adaptações estruturais de sete espécies de plantas para as condições ambientais da área de dunas de Santa Catarina, Brasil. Iheringia, Série Botânica 61(1-2): 73-82.

Costa, P. H. A.; Silva, J. V.; Bezerra, M. A.; Enéas Filho, J.; Prisco, J. T. & Gomes Filho, E. 2003. Crescimento e níveis de solutos orgânicos e inorgânicos em cultivares de *Vigna unguiculata* submetidos à salinidade. Revista Brasileira de Botânica 26(3): 289-297.

Dickison, W. C. 2000. Integrative plant anatomy. Harcout Academic Press, San Diego, 533p.

Evans, J. R & von Caemmerer, S. 1996. Carbon dioxide diffusion inside leaves. Plant Physiology 110: 339-346.

Fahn, A. & Cuttler, D. F. 1992. Xerophytes. Ed. Gerbruder Borntraeger, Berlin, 176p.

Fahn, A. 1979. Secretory tissues in plants. Academic Press, London, 302p.

Fahn, A. 1990. Plant anatomy. 4ed. Pergamon Press, Oxford, 588p.

Flowers, T. J. & Flowers, S. A. 2005. Why does salinity pose such a difficult problem for plant breeders? Agriculture Water Management 78(1): 15-24.

Foster, A. S. 1950. Practical plant anatomy. 2ed. D. van Nostrand Inc, New York, 228p.

Gamon, J. A. & Pearcy, R. W. 1989. Leaf movement, stress avoidance and photosynthesis in *Vitis californica*. Oecologia 79: 475-481.

Gao, Ji-P.; Chao, Dai-Y. & Lin, Hong-X. 2007. Understanding abiotic stress tolerance mechanisms: recent studies on stress response in rice. Jounal of Integrative Plant Biology 49: 742-750.

Gonzáles, W. L.; Negritro, M. A.; Suárez, L. H. & Gianoli, E. 2008. Induction of glandular and non-glandular trichomes by damage in leaves of *Madia sativa* under contrasting water regimes. Acta Oecologica 33:128-132.

Grubb. 1977. The maintence of species richness in plant communities and the importance of the regeneration niche. Biol. Rev. 52:107-145.

Gucci, B.; Aronne, G.; Lombardini, L. & Tattini, M. 1997. Salinity tolerance in *Phillyrea* species. New Phytologist 135: 227-234.

Gutschick, V. P. 1999. Biotic and abiotic consequences of differences in leaf structure. New Phytologist 143(1): 3-18.

Haberlandt, G. 1928. Physiological plant anatomy. Macmillan, London, 777p.

Hay, J. D. & Lacerda, L. D. 1984. Ciclagem de nutrientes do ecossistema restinga. *In*: Lacerda, L. D; Araujo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turq, B. (eds.). Restingas: origem, estrutura e processos. CEUFF. Pp. 459-475.

Jensen, W. A. 1962. Botanical histochemistry: principles and pratice. W. H. Freeman, San Francisco, 408p.

Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. McGrow-Hill, New York, 523p.

Johnson, H. B. 1975. Plant pubescence as an ecological perspective. Botanical Review 41(3): 234-258.

Juniper, B. E. & Jeffree, C. 1983. Plant surfaces. Edward Arnold Pub, London, 93p.

Klich, M. G. 2000. Leaf variations in *Elaeagnus angustifolia* related to environmental heterogeneity. Environmental and Experimental Botany 44: 171-183.

Koyro, H. W. 2006. Effect of saliniy on growth, photosynthesis, water relations and solute composition of the potencial cash crop halophyte *Plantago coronopus* L. Environmental and Experimental Botany 56: 136-146.

Kozlowski, T. T. 1997. Responses of woody plants to flooding and salinity. Tree Physiology, Monography 1: 1-29.

Kraus, J. E. & Arduin, M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. EDUR, Seropédica, 198p.

Larcher, W. 1995. Physiological plant ecology. 3ed. Springer, Berlin, 506p.

Lin, Z. F & Ehleringer, J. 1983. Epidermis effects on spectral properties of leaves of four herbaceous species. Physiologia Plantarum 59: 91-94.

Majerowicz, N. 2004. Fotossíntese. *In*: Kerbauy, G. B. (ed.). Fisiologia vegetal. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. Pp. 114-178.

Mantovani, A. & Iglesias, R. R. 2001. Bromélias terrestres na restinga da Barra de Maricá, RJ: influência sobre o microclima, o solo e a estocagem de nutrientes em ambiente de borda de moitas. Leandra 16: 17-36.

Mantuano, D. G.; Barros, C. F. & Scarano, F. R. 2006. Leaf anatomy variation with and between three "restinga" populations of *Erythroxylum ovalifolium* Peyr. (Erythroxylaceae) in Southeastern Brazil. Revista Brasileira de Botânica 29(2): 209-215.

Marcum, K. B. & Pesarakli, M. 2006. Salinity tolerance and salt gland excretion

efficiency of Bermuda grass turf cultivars. Crop Science 48: 2571-2574.

Mc Naughton, S. J. & Tarrants, J. L. 1983. Grass leaf silification: natural selection for an inducible defense against herbivores. Proceedings of Natural Sciences 80: 790-791.

Metcalfe, C. R. 1971. Anatomy of monocotyledons. Cyperaceae. Clarendon Press, Oxford, 597p.

Mooney, H. A. & Gulmon, S. L. 1982. Constraints on leaf structure and function in reference to herbivory. BioScience 32(3): 198-206.

Pammenter. N. W. 1984. Ecological and physiological aspects of plant communities of the sand dunes of the east coast of Southern Africa. In: Lacerda, L. D.; Araujo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turq, B. (eds.). Restingas: origem, estrutura e processos. CEUFF. Pp. 425-440.

Pfadenhauer, J. 1978. Contribuição ao conhecimento da vegetação e suas condições de crescimento das dunas costeiras do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Botânica (38): 827-836.

Press, M. C. 1999. The functional significance of leaf structure: a search for generalizations. New Phytologist 143:213-219.

Pyykkö, M. 1966. The leaf anatomy of East Patagonian xerophytic plants. Annales Botanici Fennice 3(4): 453-622.

Ramadan, R. 1998 Ecophysiology of salt excretions in tha xero-halophyte *Reaumuria hirtella*. New Phytologist 139: 273-281.

Reinert, F.; Roberts, A.; Wilson, J. M.; Ribas, L.A.; Cardinot, G. & Griffiths, H. 1997. Gradations in nutrient composition and photosynthetic pathways across the restinga vegetation of Brasil. Botanica Acta (110):135-142.

Sá, C. F. C. 1993. A vegetação da Restinga de Ipitangas. Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, RJ: fisionomia e listagem de Angiospermas. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 81: 87-102.

Sá, C. F. C. & Araujo, D. S. D. 2009. Estrutura e florística de uma floresta de restinga em Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 60 (1): 147-170.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechinique. 2ed. Ames, The Iwoa State College Press, Iwoa, 391p.

Scarano, F. R. 2002. Structure, function and floristic relationships of plant community in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. Annals of Botany 90: 517-524.

Serag, M. S. 1999. Ecology of four succulent halophytes in the Mediterranean coast of Damietta, Egypt. Estuarine coastal and Shelf Science 49: 29-36.

Silva, L. M. & Alquini, Y. 2003. Anatomia comparativa de folhas e caules de *Axonopus scoparius* (Flugge) Kuhlm. e *Axonopus fissifolius* (Raddi) Kuhlm. (Poaceae). Revista Brasileira de Botânica 26(2): 185-192.

Smith, W. K.; Vogelmann, T. C.; Delucia, E. H.; Bell, D. T. & Shepherd, K. A. 1997. Leaf form and photosynthesis. Bioscence 46(1): 785-793.

Strasburger, E. 1924. Handbook of practical botany. 8ed. Sonneschein & Co., London, 533p.

Street, H. E. & Öpik, H. 1984. The physiology of flowering plants. 3ed. Contemporary Biology, London, 279p.

Suguio, K. & Tessler. M. G. 1984. Planície de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. *In*: Lacerda, L. D.; Araujo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turq, B. (eds.). Restingas, origem, estrutura, processos. CEUFF. Pp. 15-25.

Sun, J. N.; Nishio, J. N. & Vogelmann, T. C. 1996. Hight-light on effects on CO_2 fixation gradients across leaves. Plant, Cell and Environment 19: 1261-1271.

Turner, I. M. 1994. Sclerophylly: primarily protective? Functional Ecology 8: 669-675.

Vieira, R. C. 1995. Anatomia da folha de *Bauhinia radiata* Vell. em diferentes ambientes. Brazilian Archives of Biology and Technology 38(1): 63-107.

Vieira, R. C.; Gomes, D. M. S.; Arruda, R. C. O. & Sarahyba, S. 2002. Leaf anatomy of three bamboo herbaceous species. Revista Brasileira de Biologia 62(4b): 907-922.

Vogelmann, T. C.; Bornman, J. F. & Yates, D. J. 1996. Focusing of light by leaf epidermal cells. Physiologia Plantarum 98: 43-56.

Vogelmann, T. C. & Martin, G. 1993. The funcional significance of palisade tissue: penetration of directional versus diffuse light. Plant, Cell and Environment 16: 65-72.

Vosnesenskaia, E.; Franceschi, V. R.; Kiirats, O.; Freitag, H. & Edwards, G. E. 2001. Kranz anatomy is not essencial for terrestrial C_4 plant photosynthesis. Nature 414: 543-546.

Wagner, G. J. 1991. Secreting glandular trichomes: more than just hairs. Plant Physiology 96: 675-679.

Witkowoski, E. T. F. & Lamont, B. B. 1991. Leaf specific mass confounds leaf density and thickness. Oecologia 88: 486-493.

Wylie, R. B. 1943. The role of the epidermis in foliar organization and its relations to the minor venation. American Journal of Botany 30:272-280.

Florística e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil[1]

Douglas Keiti Noguchi[2], *Graziela Petine Nunes*[3]
& Ângela Lúcia Bagnatori Sartori[2,4]

Resumo

(Florística e síndromes de dispersão de espécies arbóreas em remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil) O Chaco brasileiro se situa na borda oeste do estado de Mato Grosso do Sul, ocupando cerca de 7% da sub-região do Pantanal do Nabileque. O objetivo deste estudo foi efetuar o levantamento florístico de espécies arbóreas em remanescentes de Chaco no município de Porto Murtinho, investigando os tipos de frutos, a ocorrência e a distribuição das síndromes de dispersão. Foram amostrados 24 famílias, 40 gêneros e 49 espécies. As famílias mais representativas em número de espécies foram Leguminosae (21 espécies), seguida por Bignoniaceae (três espécies), Anacardiaceae, Myrtaceae e Sapindaceae (com duas espécies cada). Os tipos de frutos predominantes foram cápsulas, legume *s.s.* e drupóides. Quanto às síndromes de dispersão, a zoocoria (52%) foi a predominante, seguida pela anemocoria (26%) e a autocoria (22%). O estrato arbóreo mostrou-se bastante dependente da fauna para a dispersão, o que pode resultar em lacunas de distribuição caso seus dispersores se tornem raros ou extintos.
Palavras-chave: formações chaquenhas, remanescentes florestais, dispersão, frutos, sementes.

Abstract

(Floristic and dispersion syndromes of trees in the fragment of Chaco in the Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brazil) The Brazilian Chaco is situated in the west edge of the state of Mato Grosso do Sul, occupying around 7% of the Nabileque sub-region of the Pantanal. The objectives of this work were to do a floristic survey of the tree species occurring in the Chaco of Porto Murtinho and to describe the types of fruits and the occurrence and distribution of the dispersal syndromes. A total of 24 families, 40 genera and 49 species were found in the area. The family with highest species diversity was Leguminosae (21 spp.), followed by Bignoniaceae (3 spp.), Anacardiaceae, Myrtaceae and Sapindaceae (2 spp. each). The predominant types of fruit were capsules, legumes and drupe. Zoochory (52%) was the predominant dispersion syndrome, followed by anemochory (26%) and autochory (22%). The arboreal stratum was particularly dependent on animals for their dispersal. Dependence on animals for the transport of fruits and seeds can result in gaps in its dispersion when dispersal agents become rare or extinct. This highlights the need for protection of remaining with Brazilian Chaquenian formations.
Key words: Chacoquenian formations, forest fragment, dispersion, fruits, seed.

Introdução

O termo Chaco ou "Gran Chaco" é aplicado para a vegetação que cobre a vasta planície do centro-norte da Argentina, sudeste da Bolívia, oeste do Paraguai e do Brasil, totalizando cerca de 800.000 km² (Prado 1993).

No Brasil, o Chaco situa-se na borda oeste do estado de Mato Grosso do Sul (Pennington *et al.* 2000), ocupando cerca de 7% da área da sub-região do Pantanal do Nabileque (Silva *et al.* 2000). É caracterizado por apresentar principalmente vegetação arbustiva, caducifólia, micrófila e espinescente, geralmente associada a solos salinos (Silva *et al.* 2000).

Segundo Prado *et al.* (1992) o chaco *sensu stricto*, no Brasil, se encontra representado apenas nas florestas de Porto Murtinho. É considerado um bioma de alta prioridade para

Artigo recebido em 04/2008. Aceito para publicação em 04/2009.
[1]Parte da monografia do primeiro autor.
[2]Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, CCBS/DBI, Laboratório de Botânica, C.P. 549, 79000-900, Campo Grande, MS, Brasil.
[3]Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato do Grosso do Sul.
[4]Autor para correspondência: albsartori@gmail.com

a conservação na escala regional (Tálamo & Caziani 2003), mas, no entanto, faltam áreas de preservação. Além disso, devido à expansão da pecuária sul-mato-grossense nas últimas décadas no sudoeste do estado, muitas áreas de remanescentes do Chaco encontram-se ameaçadas (Pott & Pott 2003), colocando em risco a biodiversidade local.

A proteção do habitat é um dos métodos mais eficientes para a preservação da diversidade biológica (Primack & Rodrigues 2001). Dentro do âmbito de proteção, inclui-se a preservação das interações ecológicas (ex. animal-planta), sendo estas críticas para a manutenção da integridade das comunidades em que ocorrem (Jordano *et al.* 2006). A dispersão de sementes representa uma importante fase do ciclo reprodutivo das plantas, sendo também crítica na regeneração de populações e de comunidades naturais (Janzen 1970). Mecanismos de dispersão são essenciais na distribuição natural das espécies e na movimentação e intercâmbio de material genético dentro e fora das populações (Abraham de Noir *et al.* 2002).

Diversas síndromes de dispersão frequentemente estão associadas à pelo menos um tipo de agente dispersor (Almeida-Cortez 2004). A dispersão primária ocorre quando o diásporo se desprende da planta-mãe e atinge um determinado local por meio de apenas um agente dispersor (van der Pijl 1982). Quando o processo de dispersão envolve a ação de um segundo agente é caracterizada a dispersão secundária (Howe & Smallwood 1982, van der Pijl 1982).

A dispersão de espécies foi relatada em estudos realizados em diferentes áreas de Cerrado (Mantovani & Martins 1988; Oliveira & Moreira 1992; Weiser & Godoy 2001); da Floresta Amazônica (Saravy *et al.* 2003), da Caatinga (Leal 2003; Rocha *et al.* 2004) e mesmo do Chaco argentino (Abraham de Noir *et al.* 2002). Porém, estudos na área do Chaco brasileiro são escassos, sendo a biologia de suas espécies pouco conhecida.

Este estudo teve como objetivos realizar o levantamento florístico de espécies arbóreas em remanescentes de Chaco no município de Porto Murtinho, descrevendo os tipos de frutos, a ocorrência e a caracterização das síndromes de dispersão.

Material e Métodos

Área de estudo

Os cinco remanescentes estudados situam-se no município de Porto Murtinho (21°42'04"S, 57°53'06"W), MS, e incluem: o Dique, Estrada (um trecho da rodovia BR267), as Fazendas Anahí e Andréa 1 e o Bocaiuval (Fig. 1).

A escolha dos remanescentes foi realizada através de um reconhecimento preliminar visando as fitofisionomias mais comuns às formações chaquenhas da região. A vegetação dos remanescentes enquadra-se na classificação de Savana Estépica, segundo o IBGE (1992), com seus subgrupos, geralmente com plantas arbustivas, espinescentes e micrófilas. O clima da região é quente e seco com chuvas sazonais, às vezes concentradas em períodos curtos de três a quatro meses e secas prolongadas (Brasil 1982). A região do Chaco de Porto Murtinho é considerada quente e seca na maior parte do ano, com chuvas totalizando 1.200 mm/ano (Brasil 1982), o solo é classificado como solonetz solodizado e planossolo (Brasil 1982; Ramella & Spichiger 1989).

Coleta e análise dos dados

As coletas foram realizadas em duas excursões no período seco (agosto de 2004 e maio de 2005) e duas no período chuvoso (dezembro de 2004 e janeiro de 2005), por meio de caminhadas onde foram percorridos os mesmos trechos dos remanescentes em ambos os períodos de amostragens. As espécies, quando possível, foram coletadas com frutos e posteriormente identificadas com auxílio de literatura especializada, por comparação com exemplares de herbários depositados no CGMS, HMS, SP e UEC. Quando necessário foi utilizado material adicional herborizado com fruto e efetuada consulta à literatura para a classificação carpológica. A ordenação das
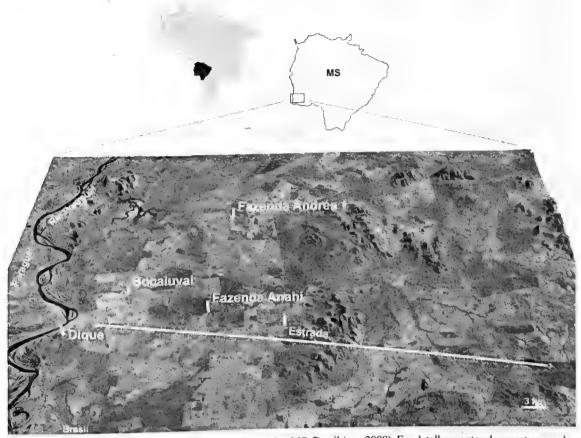
Figura 1 – Imagem Landsat do município de Porto Murtinho, MS, Brasil (ano 2000). Em detalhe, pontos de amostragens dos remanescentes com formações chaquenhas.

Figure 1 – Satellite image (Landsat) at municipality of Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. (year 2000). Detail of the surveyed points on Chaco remnants.

famílias seguiu o *Angiosperm Phylogeny Group* II (APG II 2003), exceto Leguminosae, onde foram reconhecidas três subfamílias (Lewis *et al.* 2005). Neste estudo, todo material botânico foi incorporado ao Herbário CGMS da UFMS, *campus* Campo Grande. A caracterização das síndromes de dispersão foi baseada na análise morfológica de frutos e sementes, com base nos seguintes parâmetros: tipo de deiscência do fruto, consistência do fruto e da semente, unidade de dispersão. Os tipos morfológicos dos frutos foram classificados segundo Barroso *et al.* (1999). As síndromes de dispersão foram classificadas em anemocoria, autocoria e zoocoria, sendo a última dividida em epizoocoria e endozoocoria. Para as síndromes de dispersão foi adotada a nomenclatura de van der Pijl (1982).

Para detectar diferenças na proporção de frutos secos deiscentes e indeiscentes e da unidade de dispersão foi utilizado o teste Qui-quadrado (Zar 1999).

Resultados e Discussão

Neste estudo foram registrados 24 famílias, 40 gêneros e 49 espécies (Tab. 1). Leguminosae se destacou como a mais representativa, com 21 espécies (Fig. 2), seguida por Bignoniaceae (três espécies), Anacardiaceae, Myrtaceae e Sapindaceae (com duas espécies cada). De modo geral as espécies têm ampla distribuição e não são restritas a uma determinada formação vegetacional. No entanto, *Schinopsis balansae*, *Aspidosperma triternatum*, *Tabebuia nodosa* e *Gleditsia amorphoides*

Tabela 1 - Relação das espécies arbóreas encontradas em remanescentes de Chaco em Porto Murtinho, MS, Brasil, com indicação referente à tipo de fruto; síndrome de dispersão (ane = anemocoria, aut = autocoria, zoo = zoocoria); deiscência dos frutos (i = indeiscente, d = deiscente); unidade de dispersão (f = fruto, s = semente).

Tabel 1 - Tree species surveyed on Chaco remnants at municipality of Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul state, Brasil. Data about fruit type, dispersion syndrome (ane = anemocory, aut = autocory, zoo = zoocory); fruit dehiscence (i = indehiscent, d = dehiscent); dispersion unit (f = fruit, s = seed).

FAMÍLIA/ESPÉCIE	Tipo de fruto	Síndrome	Deiscência do fruto	Unidade de dispersão
ANACARDIACEAE				
Myracrodruon urundeuva Allemão	drupa (drupóide)	ane/zoo	i	f
Schinopsis balansae Engl.	sâmara (nucóide)	ane	i	f
ANNONACEAE				
Rollinia emarginata Schltdl.	múltiplo estrobiliforme	zoo	i	f
APOCYNACEAE				
Aspidosperma triternatum Rojas Acosta	múltiplo livre	ane	d	s
BIGNONIACEAE				
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. *ex* S. Moore	cápsula loculicida	ane	d	s
Tabebuia impetiginosa (Mart. *ex* DC.) Standl.	cápsula loculicida	ane	d	s
Tabebuia nodosa (Griseb.) Griseb.	cápsula loculicida	ane	d	s
BORAGINACEAE				
Cordia glabrata A. DC.	núcula (nucóide)	ane	i	f
BURSERACEAE				
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	filotrimídio (drupóide)	zoo	d	s
CACTACEAE				
Pereskia sacharosa Griseb.	bacóide	zoo	i	f
CANNABACEAE				
Celtis pubescens Spreng.	drupa (drupóide)	zoo	i	f
CELASTRACEAE				
Salacia elliptica (Mart. *ex* Schult.) G.Don	bacóide	zoo	i	f
COMBRETACEAE				
Terminalia triflora (Griseb.) Lillo	betulídio (nucóide)	ane	i	f
EUPHORBIACEAE				
Croton urucurana Baill.	cápsula septicida	aut	d	s
LEGUMINOSAE				
Caesalpinioideae				
Caesalpinia paraguariensis (D. Parodi) Burkart	legume nucóide	zoo	i	f
Caesalpinia pluviosa DC.	legume	aut	d	s
Cenostigma macrophyllum Tul.	legume	aut	d	s
Gleditsia amorphoides (Griseb.) Taub.	lomento drupáceo	zoo	i	f
Parkinsonia praecox (Ruiz & Pav.) J. Hawkins	legume	zoo	d	f
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	sâmara (nucóide)	ane	i	f
Pterogyne nitens Tul.	sâmara (nucóide)	ane	i	f
Papilionoideae				
Geoffroea striata (Willd.) Morong	drupa (drupóide)	zoo	i	f
Machaerium eriocarpum Benth.	sâmara (nucóide)	ane	i	f

FAMÍLIA/ESPÉCIE	Tipo de fruto	Síndrome	Deiscência do fruto	Unidade de dispersão
Mimosoideae				
Acacia farnesiana (L.) Willd.	legume	zoo	d	s
Albizia niopoides (Spruce *ex* Benth.) Burkart	legume	aut	d	f
Albizia saman (Jacq.) F. Muell.	legume nucóide	zoo	i	s
Goldmania paraguensis (Benth.) Brenan	folículo	aut	d	s
Inga uruguensis Hook. & Arn.	legume bacóide	zoo	i	f
Mimosa sp.	lomento (atrocarpáceo)	aut	i	s
Mimosa acerba Benth.	sacelo	aut	d	s
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	craspédio (atrocarpáceo)	aut	d	s
Mimosa glutinosa Malme	craspédio (atrocarpáceo)	aut	d	s
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.	legume	aut	d	s
Prosopis rubriflora Hassl.	lomento drupáceo	zoo	i	f
Prosopis ruscifolia Griseb.	lomento drupáceo	zoo	i	f
MALVACEAE				
Guazuma ulmifolia Lam.	cápsula loculicida	zoo	d	s
MELIACEAE				
Guarea guidonia (L.) Sleumer	cápsula loculicida	zoo	d	s
MORACEAE				
Brosimum gaudichaudii Trécul	composto	zoo	i	f
MYRSINACEAE				
Rapanea umbrosa (Mart.) Mez	drupa (drupóide)	zoo	i	f
MYRTACEAE				
Psidium guineense Sw.	solanídio (bacóide)	zoo	i	f
Psidium kennedyanum Morong	solanídio (bacóide)	zoo	i	f
POLYGONACEAE				
Triplaris gardneriana Wedd.	núcula (nucóide)	ane	i	f
RHAMNACEAE				
Zizyphus oblongifolius S. Moore	nuculânio (drupóide)	zoo	i	f
RUBIACEAE				
Randia armata (Sw.) DC.	anfissarcídio (bacóide)	zoo	i	f
RUTACEAE				
Zanthoxylum rigidum Humb. & Bonpl. *ex* Willd.	fruto múltiplo	zoo	d	f
SAPINDACEAE				
Diplokeleba floribunda N. E. Br.	cápsula loculicida	ane	d	s
Magonia pubescens A. St.-Hil.	cápsula loculicida	ane	d	s
SAPOTACEAE				
Sideroxylon obtusifolium (Humb. *ex* Roem. & Schult.) T.D. Penn.	drupa (drupóide)	zoo	i	f
URTICACEAE				
Cecropia pachystachya Trécul	composto	zoo	i	f
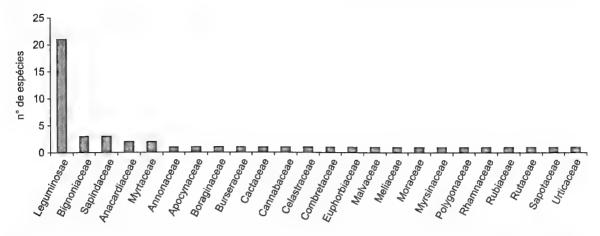
Figura 2 – Proporção das famílias quanto ao numero de espécies coletadas em remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, MS.

Figura 2 – Relative occurence of the families founded for species surveyed on Chaco remnants at municipality of Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil.

são restritas ao Chaco (Lewis *et al.* 1990; Pennington *et al.* 2000). Além disso, três das espécies de distribuição restrita ocorreram em uma das localidades (Fazenda Anahí), que também detém a maioria das espécies levantadas (25 espécies).

Os frutos mais comuns foram as cápsulas, o legume *s.s.*e os drupóides (Fig. 3). Os legumes derivados agregaram legume bacóide, legume drupóide, legume nucóide, lomento, sâmara, folículo, craspédio e sacelo. Os drupóides incluíram drupa, nuculânio e filotrimídio com predominância de frutos carnosos, exceto a drupa de consistência seca, verificada em *Myracrodruon urundeuva* (Tab. 1). O filotrimídio, fruto tardiamente deiscente, também representou uma exceção dentro dos drupóides analisados, sendo constatado somente em *Protium heptaphyllum* (Tab. 1). Os legumes carnosos pertenceram à espécie *Acacia farnesiana*. Frutos tardiamente deiscentes foram verificados em *Acacia farnesiana* e *Parkinsonia praecox*. Lomentos e craspédios foram verificados em representantes de *Mimosa* e lomentos drupáceos apenas nas espécies de *Prosopis* e *Gleditsia amorphoides* (Tab. 1). As cápsulas verificadas em cinco famílias (Tab. 1) apresentaram consistência carnosa apenas em *Guazuma ulmifolia* e *Guarea guidonia*. Dentre os nucóides, incluíram-se sâmara, betulídio e núcula que ocorreram exclusivamente em cinco famílias e tiveram o fruto como unidade de dispersão (Tab. 1). Frutos múltiplos, carnosos e indeiscentes foram observados em *Rollinia emarginata* e deiscentes em *Zanthoxylum rigidum* (Tab. 1).

Leguminosae, família mais representativa (Fig. 2), apresentou grupos carpológicos com predomínio do legume *sensu stricto* (*Acacia farnesiana*) ou derivados do mesmo (Tab. 1), como sâmara (*Peltophorum dubium*, *Pterogyne nitens* e *Machaerium eriocarpum*), folículo (*Goldmania paraguensis*), drupa (*Geoffroea striata)* e sacelo (*Mimosa acerba*). Dentro da família predominaram os frutos secos (73,9%), não havendo diferença entre a proporção de deiscentes e indeiscentes ($\div^2$ = 0,39; g.l. = 1; p > 0,05), nem da unidade de dispersão, frutos e sementes ($\div^2$ = 0,04; g.l. = 1; p > 0,05). Bignoniaceae segunda família mais representativa (Fig. 2), agregou três espécies de *Tabebuia*, que apresentaram cápsula loculicida, tendo a semente como unidade de dispersão (Tab. 1).

Em relação às síndromes de dispersão (Fig. 4), verificou-se a ocorrência de zoocoria em 51,9% das espécies, seguida pela anemocoria (25,9%) e autocoria (22,2%). Os dados para zoocoria foram semelhantes aos verificados em Floresta Tropical Semidecidual (49%), Dunas (50%), Savanas Amazônicas (42,1–66,7%) e
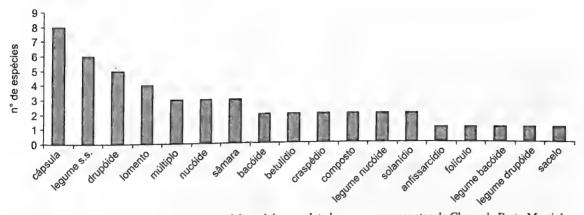
Figura 3 – Tipos de frutos por número de espécies arbóreas coletadas em remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, MS.

Figure 3 – Fruit types per number of tree species surveyed on Chaco remnants at municipality of Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Cerrado *sensu stricto* (52%), conforme F. Campassi (dados não publicados). Frutos zoocóricos ocorreram em todos os estratos florestais, porém predominaram no estrato arbóreo (Mikich & Silva 2001).

A zoocoria foi a mais freqüente em todos os remanescentes (Fig. 5) e a anemocoria e a autocoria não foram verificadas em dois destes, Dique e Bocaiuval, respectivamente. No Dique, ocorreu predomínio de árvores formando um dossel fechado. Esse aspecto reforça a idéia de que a anemocoria seria mais importante em fisionomias mais abertas, em regiões tropicais, do que em formações florestais (Howe & Swallwood 1982). No Bocaiuval foi verificado um predomínio de espécies zoocóricas, tais como *Celtis pubescens*, *Sideroxylon obtusifolium* e *Prosopis rubriflora* e de espécies anemocóricas observadas principalmente na borda, como *Machaerium eriocarpum*.

A zoocoria ocorreu em 17 famílias, sendo a única síndrome verificada em 16 das famílias estudadas (Tab. 1). Os frutos zoocóricos foram em sua maioria carnosos (85,7%), indeiscentes (78,6%) e representaram a unidade de dispersão (89,3%) ou apresentaram essas três características combinadas (67,9%). Nas espécies zoocóricas, apesar da predominância dos frutos carnosos sobre os secos (Tab. 1), observou-se em *Caesalpinia paraguariensis*, *Albizia saman* e *Myracrodruon urundeuva* a presença de frutos secos. Frutos zoocóricos em geral fornecem recompensa energética para os seus dispersores (Howe & Smallwood 1982), associados quase sempre aos atrativos visuais (por exemplo, para aves), olfativos (para morcegos) ou químicos (para formigas). *Protium heptaphyllum*, *Inga uruguensis*, *Guazuma ulmifolia* e *Guarea guidonia*, devido à presença de arilo mucilaginoso ou carnoso, provavelmente são dispersos por aves, conforme anteriormente sugerido por Almeida-Cortez (2004) e Howe & Smallwood (1982). *Myracrodruon urundeuva* possivelmente é disperso por formigas nas formações chaquenhas como já relatado para área de Caatinga (Leal 2003).
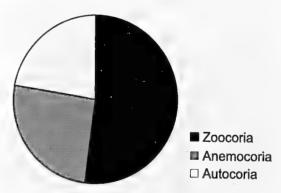
Figura 4 – Porcentagem das síndromes de dispersão verificadas para as espécies arbóreas de remanescentes de Chaco de Porto Murtinho, MS.

Figure 4 – Relative occurence (in percentage) of the dispersion syndromes founded for tree species surveyed on Chaco remnants at municipality of Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil.
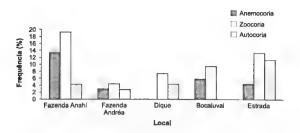
Figura 5 –Frequência das síndromes de dispersão em cada remanescente de Chaco, Porto Murtinho, MS.

Figure 5 – Frequency of the dispersion syndromes founded in each Chaco remnants surveyed at municipality of Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil.

A anemocoria foi verificada em oito famílias (Tab. 1), sendo exclusiva em seis: Apocynaceae, Bignoniaceae, Boraginaceae, Combretaceae, Polygonaceae e Sapindaceae. As espécies anemocóricas apresentaram somente frutos secos. Não foi constatada diferença significativa entre a proporção de frutos anemocóricos deiscentes e indeiscentes ($\div^2 = 0,28$; g.l. = 1; $p > 0,05$) e na proporção das unidades de dispersão, considerando-se frutos e sementes ($\div^2 = 0,28$; g.l. = 1; $p > 0,05$). A deiscência e a dispersão das espécies anemocóricas é facilitada pela desidratação do pericarpo (Mantovani & Martins 1988), conforme verificado neste estudo para os frutos secos, alados de *Myracrodruon urundeuva*, *Schinopsis balansae*, *Cordia glabrata, Terminalia triflora, Peltophorum dubium*, *Pterogyne nitens*, *Machaerium eriocarpum* e *Triplaris gardneriana* ou sementes aladas em espécies de *Tabebuia*, *Diplokeleba floribunda*, *Magonia pubescens* e *Aspidosperma triternatum* (Tab. 1). *Myracrodruon urundeuva* apresentou drupa com cálice persistente, evidenciando que além da dispersão zoocórica, também pode ser dispersa pelo vento (Tab. 1).

Dentre as 49 espécies, 57% apresentaram frutos no período seco, 2% na estação chuvosa e 6% em ambos os períodos. Cerca de 28% dos frutos anemocóricos tiveram registros na estação seca. Há uma concordância de que frutos anemocóricos sejam produzidos geralmente nos períodos mais secos do ano (Morellato & Leitão-Filho 1996), sendo sua dispersão mais eficiente nessas épocas (Oliveira & Moreira 1992). Frutos anemocóricos produzidos na estação seca podem ser favorecidos pelo tipo de fisionomia do Chaco predominante em alguns remanescentes, onde árvores espaçadas de médio porte, constituem a Savana Estépica Arbórea Aberta. Apesar do predomínio de frutos coletados na estação seca, estudos adicionais de fenologia da frutificação são relevantes nas áreas, pois alguns espécimes coletados estavam estéreis, e coletas em períodos contínuos podem elucidar melhor esse aspecto.

A autocoria ocorreu em duas famílias (Tab. 1), com 11 espécies subordinadas a Leguminosae (ex. *Caesalpinia pluviosa*, *Albizia niopoides* e *Piptadenia viridiflora*) e uma a Euphorbiaceae (*Croton urucurana*). Nesta síndrome verificaram-se frutos secos e apenas as sementes como unidade de dispersão (Tab. 1). Destes, a maioria (75%) apresentou deiscência na maturidade. A autocoria é um mecanismo de dispersão relacionado unicamente à planta-mãe, que deixa cair as sementes maduras (Abraham de Noir *et al.* 2002). Várias espécies autocóricas não dispõem de mecanismos eficientes para a dispersão de suas sementes, sendo que nestas devem atuar um dispersor secundário (Miranda *et al.* 2005).

Leguminosae foi a única família que apresentou todas as síndromes de dispersão, sendo predominante a autocoria (47,8%), seguida pela zoocoria (36%) e anemocoria (14%). A presença de todas as síndromes deve estar relacionada à grande variedade carpológica existente na família (nove subtipos, Tab. 1). Em Mimosoideae, com mais de 50% das leguminosas amostradas, verificou-se a zoocoria e a anemocoria.

O fruto como unidade de dispersão foi verificado em 60,4% das espécies (Tab. 1), com predominância dos indeiscentes (90,6%), carnosos (65,6%) ou com ambas as características (59,4%). Para o Chaco argentino foi verificado que 70% das espécies

lenhosas dos estratos arbóreo-arbustivo também apresentaram o fruto como unidade de dispersão (Abraham de Noir *et al.* 2002).

Dentre as espécies que têm a semente como unidade de dispersão (Tab. 1), a maioria apresentou fruto seco (85,7%), deiscente (85,7%) ou com ambas as características (71,4%). A semente como unidade de dispersão predominou nas cápsulas (Tab. 1), podendo ser citadas: *Guazuma ulmifolia*, *Croton urucurana* e *Diplokeleba floribunda*. Em relação ao legume os funículos persistentes podem retardar a liberação das sementes, mesmo após a abertura das valvas (Abraham de Noir *et al.* 2002).

O estrato arbóreo do Chaco de Porto Murtinho mostrou-se bastante dependente da fauna para a sua dispersão. A dependência de animais para o transporte de sementes significa que as plantas são suscetíveis à falha na dispersão quando seus dispersores de sementes se tornarem raros ou extintos (Willson & Travesset 1992). Isso evidencia a necessidade da proteção das comunidades chaquenhas, uma vez que muitos dispersores de sementes evitam áreas devastadas, devido ao maior risco de predação (Duncal & Chapman 1999).

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES pela concessão de bolsa de mestrado à segunda autora e à FUNDECT pelo auxílio financeiro à pesquisa.

Referências bibliográficas

Abraham de Noir, F.; Bravo, S. & Abdala, R. 2002. Mecanismos de dispersión de algunas especies de leñosas nativas del Chaco Occidental y Serrano. Revista de Ciencias Forestales – Quebracho 9: 140-150.

Almeida-Cortez, J. S. 2004. Dispersão e banco de sementes. *In*: Ferreira, A. G. & Borghetti, F. Germinação: do básico ao aplicado. Artmed, Porto Alegre. Pp 225-235.

APG II. 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnaean Society 141: 399-436.

Barroso, G. M.; Morim, M. P.; Peixoto, A. L. & Ichaso, C. L. F. 1999. Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Editora da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443 p.

Brasil. 1982. Projeto RADAMBRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Rio de Janeiro. 412 p.

Duncal, R. S. & Chapman, C. A. 1999. Seed dispersal and potential forest succession in abandoned agriculture in Tropical Africa. Ecological Applications 9(3): 998-1008.

Howe, H. F. & Smallwood, J. 1982. Ecology of seed dispersal. Annual Review of Ecology and Systematics 13:201-228.

IBGE. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Ser. Manuais técnicos em geociências I. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Rio de Janeiro, 92p.

Janzen, D. H. 1970. Herbivore and the number of tree species tropical forests. American Naturalist 104: 501-529.

Jordano, P.; Galetti, M.; Pizo, M. A. & Silva, W. R. 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. *In*: Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Van Sluys, M. & Alves, M. A. S. Biologia da conservação: essências. Editorial Rima, São Paulo. Pp 411-436.

Leal, I. R. 2003. Dispersão de sementes por formigas na caatinga. *In*: Leal, I. R.; Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (eds.). Ecologia e conservação da caatinga. Ed. Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Pp 593-624.

Lewis, J. P.; Pire, E. F.; Prado, D. E.; Stofella, S. L.; Franceschi, E. A. & Carnevale, N. L. 1990. Plant communities and phytogeographical position of a larger depression in the Great Chaco, Argentina. Vegetatio 86: 25-38.

Lewis, G. P.; Schire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. 2005. Legumes of the world. The Royal Botanic Garden, Kew.

Mantovani, W. & Martins, F. R. 1988. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 11:101-112.

Mikich, S. B. & Silva, S. M. 2001. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. Acta Botanica Brasilica 15(1):89-113.

Miranda, S. C.; Batista, A. B.; Faria Júnior, J. E. Q.; Carvalho, P. S. & Santos, M. L. 2005. Tipologia de frutos e síndromes de dispersão de uma comunidade de Campo Rupestre no Parque Estadual da Serra dos Pireneus, Goiás. *In*: III Seminário de Iniciação Científica. Universidade Estadual de Goiás.

Morellato, P. C. & Leitão-Filho, H. F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian forest. Biotropica 28(2):180-191.

Oliveira, P. E. A. M. & Moreira, A. G. 1992. Anemocoria em espécies de cerrado e mata de galeria de Brasília, DF. Revista Brasileira de Botânica 15(2):163-174.

Pennington, R. T.; Prado, D. E. & Pendry, C. A. 2000. Neotropical seasonally dry forest and quaternary vegetation changes. Journal of Biogeography 27: 261-273.

Pott, A. & Pott, V. J. 2003. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul. *In*: Costa, R.B. Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste. UCDB, Campo Grande, MS. Pp 28-52.

Prado, D. E.; Gibbs, P. E.; Pott, A. & Pott, V. J. 1992. The Chaco - Pantanal transition in southern Mato Grosso, Brazil. *In*: Furley, P. A & Proctor, J. A. Nature and dynamics of forest savanna boundaries. Chapman & Hill, London. Pp 451-470.

Prado, D. E. 1993. What is the Gran Chaco vegetation in South America? A review. Contribution to the study of flora and vegetation of the Chaco. V. Candollea 48(1):145-172.

Primack, R. B. & Rodrigues, E. 2001. Biologia da Conservação. Editora Planta, Londrina.

Ramella, L. & Spichiger, L. 1989. Interpretación preliminar del médio físico y de la vegetación del Chaco Boreal. Contribución al estúdio de la flora y de la vegetación del Chaco. I. Candollea 44(2): 639-680.

Rocha, P. L. B.; Queiroz, L. P. & Pirani, J. R. 2004. Plant species and habitat structure in a sand dune field in the Brazilian Caatinga: a homogeneous habitat harbouring an endemic biota. Revista Brasileira de Botânica 27(4):739-755.

Saravy, F. P.; De Freitas, P. J.; Lage, M. A.; Leite, S. J.; Braga, L. F. & Sousa, M. P. 2003. Síndrome de dispersão em estratos arbóreos em um fragmento de floresta ombrófila aberta e densa em alta floresta – MT. Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais 2(1):1-12.

Silva, M. P.; Mauro, R.; Mourão, G. & Coutinho, M. 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. Revista Brasileira de Botânica 23:143-152.

Tálamo, A. & Caziani, S. M. 2003. Variation in wood vegetation among sites with different disturbance histories in the Argentine Chaco. Forest Ecology and Management 184:79-91.

van der Pijl, L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, Berlin, 214p.

Weiser, V. L. & Godoy, S. A. P. 2001. Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na Arie-Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. Acta Botanica Brasílica 15(2):201-212.

Willson, M. F. & Travesset, A. 2000. The ecology of seed dispersal. *In*: Fenner, M. Seeds: The Ecology of Regeneration of Plant Communities. 2 ed. CABI Publishing, Oxon. Pp 85-110.

Zar, J.H. 1999. Biostatistical analysis. 4th ed. Prentice Hall, New Jersey.

Anexo – Dados complementares das espécies coletadas em remanescentes de Chaco, Porto Murtinho, MS. Consistência do fruto (se = seco, ca = carnoso), local da coleta (1 = Estrada, 2 = Fazenda Anahí, 3 = Fazenda Andréa, 4 = Dique, 5 = Bocaiuval).

Appendix – Complementary data of the species surveyed on Chaco remnants at municipality of Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil. Fruit consistence (se = dry, ca = fleshy), point of collection (1 = railway, 2 = Fazenda Anahí, 3 = Fazenda Andréa, 4 = Dique, 5 = Bocaiuval).

FAMÍLIA/ESPÉCIE	Consistência do fruto	Local	Período seco com fruto	Período chuvoso com fruto	Coletor nº de coleta
ANACARDIACEAE					
Myracrodruon urundeuva Allemão	se	2	+	-	A.L.B.Sartori 103
Schinopsis balansae Engl.	se	2	+	-	A.L.B.Sartori 1007
ANNONACEAE					
Rollinia emarginata Schltdl.	ca	4	+	-	Nunes, G. P. 176
APOCYNACEAE					
Aspidosperma triternatum Rojas Acosta	se	2	+	-	A.L.B.Sartori 1009
BIGNONIACEAE					
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. *ex* S. Moore	se	1	-	-	Lescano, L. E. A. M. 13
Tabebuia impetiginosa (Mart. *ex* DC.) Standl.	se	5	-	-	Lescano, L. E. A. M. 240
Tabebuia nodosa (Griseb.) Griseb.	se	2,5	+	-	Lescano, L. E. A. M. 46
BORAGINACEAE					
Cordia glabrata A. DC.	se	2,5	-	-	Nunes, G. P. 86
BURSERACEAE					
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	ca	1	-	-	Noguchi, D. K. 19
CACTACEAE					
Pereskia sacharosa Griseb.	ca	2	-	-	Noguchi, D. K. 229
CANNABACEAE					
Celtis pubescens Spreng.	ca	1,2,5	+	+	Noguchi, D. K. 123
CELASTRACEAE					
Salacia elliptica (Mart. *ex* Schult.) G. Don	ca	5	-	-	Lescano, L. E. A. M. 293

FAMÍLIA/ESPÉCIE	Consistência do fruto	Local	Período seco com fruto	Período chuvoso com fruto	Coletor nº de coleta
COMBRETACEAE					
Terminalia triflora (Griseb.) Lillo	se	2			Lescano, L. E. A. M.
EUPHORBIACEAE					
Croton urucurana Baill.	se	1,4	-	-	Nunes, G. P. 228
LEGUMINOSAE					
Caesalpinioideae					
Caesalpinia paraguariensis (D. Parodi) Burkart	se	1	+	-	Noguchi, D. K. 263
Caesalpinia pluviosa DC	se	1,3	+		Lescano, L. E. A. M. 221
Cenostigma macrophyllum Tul.	se	1	-	+	Noguchi, D. K. 128
Gleditsia amorphoides (Griseb.) Taub.	ca	2			
Parkinsonia praecox (Ruiz & Pav.) J. Hawkins	se	2,4	+		Alves, F. M. 346
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	se	1,2	+		Alves, F. M. 376
Papilionoideae					
Geoffroea striata (Willd.) Morong	ca	4	-	-	A.L.B. Sartori 463
Machaerium eriocarpum Benth.	se	1,2,3	+		A.L.B.Sartori 412
Mimosoideae					
Acacia farnesiana (L.) Willd.	ca	2,4			Nunes, G. P.
Albizia niopoides (Spruce *ex* Benth.) Burkart	se	2,4	+	-	Noguchi, D.K. 173
Albizia saman (Jacq.) F. Muell.	se	1	+	-	Nunes, G.P.54
Goldmania paraguensis (Benth.) Brenan	se	1	+	-	Nunes, G.P. 225
Inga uruguensis Hook. & Arn	ca	5	+	-	Lescano, L.E. 299
Mimosa sp	se	1,2	-	-	Noguchi, D. 177
Mimosa acerba Benth.	se	1	+	-	Nunes, G.P. 76
Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze	se	1	+	-	Lescano, L.E. 19
Mimosa glutinosa Malme	se	1,2,34	+	-	Lescano, L.E. 217
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth.	se	1	+	-	Nunes, G.P. 51
Prosopis rubriflora Hassl.	ca	2,3	+	-	Lescano, L.E. 216
Prosopis ruscifolia Griseb.	ca	2,4	+	-	Lescano, L.E. 47

FAMÍLIA/ESPÉCIE	Consistência do fruto	Local	Período seco com fruto	Período chuvoso com fruto	Coletor nº de coleta
MALVACEAE					
Guazuma ulmifolia Lam.	ca	1			Nunes, G. P.
MELIACEAE					
Guarea guidonia (L.) Sleumer	ca	5	+		Lescano, L.E. 271
MORACEAE					
Brosimum gaudichaudii Trécul	ca	2			Lescano, L.E.
MYRSINACEAE					
Rapanea umbrosa (Mart.) Mez	ca	1	+	-	Nunes, G.P. 83
MYRTACEAE					
Psidium guineense Sw.	ca	1,2	+	-	Noguchi, D. 235
Psidium kennedyanum Morong	ca	3	+	-	Lescano, L.E. 202
POLYGONACEAE					
Triplaris gardneriana Wedd.	se	2	+	-	A.L.B. Sartori 1002
RHAMNACEAE					
Zizyphus oblongifolius S. Moore	ca	1,2,3	+	-	Lescano, L.E. 205
RUBIACEAE					
Randia armata (Sw.) DC.	ca	2,5	+	+	Noguchi, D. 272, Nunes, G.P. 243
RUTACEAE					
Zanthoxylum rigidum Humb. & Bonpl. *ex* Willd.	ca	2	-	-	Noguchi, D. 32
SAPINDACEAE					
Diplokeleba floribunda N.E. Br.	se	5	+	-	Noguchi, D. 257
Magonia pubescens A. St.-Hil.	ca	1	-	-	Lescano, L.E. 08
SAPOTACEAE					
Sideroxylon obtusifolium (Humb. *ex* Roem. & Schult.) T.D. Penn.	se	1	+	+	Lescano, L.E. 276, Lescano, L.E. 124

Redescrição de *Heteropterys bahiensis* (Malpighiaceae)

André M. Amorim[1, 2, 3] & *Wallace M. B. São–Mateus*[2]

Resumo

(Redescrição de *Heteropterys bahiensis* (Malpighiaceae)) Uma descrição completa, com ilustração e comentários taxonômicos são apresentados para *Heteropterys bahiensis* Nied. (Malpighiaceae), até então conhecida somente da coleção tipo. As amostras recentemente analisadas são os primeiros registros da espécie após ca. 160 anos, ampliando sua área de ocorrência no estado do Espírito Santo.

Palavras-chave: Bahia, Espírito Santo, Brasil, taxonomia.

Abstract

(Amended description of *Heteropterys bahiensis* (Malpighiaceae)) A complete description, with illustration and comments are provided for *Heteropterys bahiensis* Nied. (Malpighiaceae), known up to now only from the type collection. After a period of ca. 160 years, the recent collections are the first records for this species in the state of Espírito Santo.

Key words: Bahia, Espírito Santo, Brazil, taxonomy.

Introdução

Estudos taxonômicos em *Heteropterys* Kunth têm revelado novos táxons e indicado diversas espécies como raras e endêmicas na costa leste do Brasil (Amorim 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005). Esse artigo é uma contribuição ao andamento da revisão de *Heteropterys* e fornece uma descrição complementar e uma ilustração para *Heteropterys bahiensis.* Essa espécie só era conhecida do material–tipo, o qual só apresenta a inflorescência com flores já em avançado estádio de desenvolvimento, o que dificultava o conceito morfológico desse táxon.

Material e Métodos

Foram utilizados coleções depositadas nos herbários CEPEC, CVRD, F, G, IAN, INPA, MBM, MBML, MICH, NY, RB, SP e UPCB. Coletas de material botânico foram executadas nas supostas áreas de ocorrência da espécie, abrangendo os estados da Bahia e Espírito Santo. Na descrição, os caracteres qualitativos e quantitativos foram baseados exclusivamente no material examinado e sempre que possível, mensurações foram complementadas a partir de material vivo e/ou fixado em álcool etílico 70%, principalmente com relação aos caracteres florais. As ilustrações de detalhes morfológicos foram feitas pelo primeiro autor e utilizou-se câmara clara acoplada a estereomicroscópio Olympus SZH 10. A representação do androceu corresponde à seguinte ordenação: o segundo estame da direita é oposto à pétala posterior e o quarto estame da esquerda é oposto à sépala anterior.

Resultados e Discussão

Heteropterys bahiensis Nied., Arbeiten Bot. Inst. Königl. Lyceum Hosianum Braunsberg *2: 26. 1903.* **TIPO**: BRASIL. BAHIA: *Blanchet 1458* (holótipo G; fotos CEPEC, F, IAN, INPA, MICH, NY). Fig. 1

Lianas 3–7 m alt.; ramos 0,5–1 cm diâm. na base, glabros, com lenticelas esparsas. Folhas opostas; pecíolo 0,9–2 mm compr., glabro, eglanduloso; estípulas presentes acima da base dos pecíolos como diminutas protuberâncias, 0,1–0,2 mm compr., frequentemente encobertas por tricomas, prematuramente caducas; lâmina (7,7–)9,5–18,7(–24) × (2,5-)3,4–6,4 cm, membranácea a cartácea, oblonga, oblongo-lanceolada, obovada–oblonga a largamente lanceolada,

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 02/2009.

[1]Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas, Ilhéus, 45650–970, BA, Brasil.
[2]Herbário André Maurício V. de Carvalho (CEPEC), Ilhéus, 45650–970, BA, Brasil.
[3]Autor para correspondência: aamorimm@terra.com.br

base obtusa ou levemente cuneada, ápice agudo, obtuso, arredondado ou raro acuminado, margens inteiras ou levemente sinuadas, principalmente nas folhas jovens; face abaxial da lâmina apresentando uma a duas glândulas largas em cada lado da base próximo à nervura central e uma fileira de glândulas submarginais da base ao ápice; face abaxial e adaxial glabras; nervuras laterais evidentes e retículo inconspícuo na face abaxial. Inflorescência em panícula bracteosa, laxa, terminal ou raramente axilar, pêndula, esparsamente serícea, 4–7 cm compr., ramificação primária 4–6, 2,5–4,2 cm compr., ramificação secundária 2–4, ca. 1,5 cm compr., as últimas unidades em corimbo ou umbela 4–6–flora subtendidas por 2–4 flores ou não; bráctea da inflorescência abruptamente reduzida a 1,2–2,2 × 0,5–0,8 cm, oblonga a oval, margens inteiras, 4–glandulosa na base, cada glândula ca. 0,5 mm diâm.; pedúnculo floral 0,8–1,2 cm compr., uniformemente delgado, esparsamente seríceo; bráctea ca. 1,5 × 1 mm, oval, escamiforme, eglandulosa, inserida na base do pedúnculo, face abaxial serícea; bractéolas como a bráctea porém menores, inseridas na articulação entre o pedúnculo e o pedicelo, com 2–3 glândulas na base; pedicelo 0,8–1,2 cm, esparsamente seríceo, uniformemente delgado. Sépalas 1,2–1,4 × 1,3–1,6 mm, triangulares ou agudas no ápice, apressas aos filetes, face abaxial serícea, adaxial glabra, todas biglandulosas, glândulas 1,8–2,5 mm compr. Pétalas expostas no botão floral, amarelo–pálidas, glabras em ambas as faces; pétalas laterais reflexas, unha ca. 1,7 mm compr., limbo arredondado, 2,7–3,1 × 1,3–2,3 mm, margem inteiras a levemente erosa–denticulada; pétala posterior sub–ereta, unha ca. 1,9 mm compr., limbo 1,9–2,9 × 1,5 mm, margem glanduloso–denticulada. Estames iguais entre si; filetes esparsamente seríceos na face abaxial, 1,7–2 × 0,2–0,4 mm, conatos ca. 1/2–1/3 na porção proximal; anteras 1,2–1,3 mm compr., iguais entre si, ressupinadas na antese, glabras; conectivo uniformemente escuro. Ovário ca. 1,6 mm compr., densamente seríceo; estiletes 1,5–1,7 mm compr., de mesmo tamanho do androceu, levemente divergentes na porção distal, o anterior e os dois posteriores com as faces do estigma voltadas para o centro da flor, glabros, dorsalmente truncados no ápice, estigma lateral. Samarídeo róseo quando maduro, 5,9–8,7 cm compr., disposição oblíqua, esparsamente seríceo a glabrescente; ala dorsal 5,1–8 × 2,1–3,1 mm, margem inferior espessada até o núcleo seminífero; núcleo 8–16 mm diâm., levemente triangular, lateralmente liso, sem alas laterais ou crestas, nervuras longitudinais proeminentes.

Material Examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Florestal da Cia. Vale do Rio Doce: Estrada do Flamengo, 20.VI.2000, fr., *C. B. Costa 327* (CEPEC, CVRD, MICH); Estrada da Gávea, RFL 01/80, Bloco 1, 25.I.2001, fl., *D. A. Folli 3814* (CEPEC, CVRD, MICH, SP); Nova Venécia, APA da Pedra do Elefante: Pedra da Torre, 18.II.2008, fl., *A.M. Amorim et al. 7173* (CEPEC, MBM, MBML, NY, RB, SP, UPCB); Trilha principal na Mata da Fazenda Santa Rita, 16.VII.2008, fr., *A.M. Amorim et al. 7498* (CEPEC, MBML, RB); Pinheiros, Santa Rita, 130msm, 1.II.2008, fl., *L. Kollmann & L. Magnago 10533* (CEPEC, MBML); Santa Teresa, Goiapaba–Açu, 29.VIII.2001, fr., *L. Kollmann & E. Bausen 4410a* (CEPEC, MBML).

Heteropterys bahiensis é aqui redescrita porque na obra original (Niedenzu 1903) não são detalhados os caracteres florais e do fruto dessa espécie. *Heteropterys bahiensis* é claramente relacionada às séries *Metallophyllis/Madarophyllis* Nied. pela seguinte combinação de caracteres: face abaxial da lâmina foliar com uma fileira de glândulas submarginais da base ao ápice, pedicelo pedunculado com as bractéolas inseridas na articulação entre o pedúnculo e o pedicelo, pétalas amarelo–pálidas expostas no botão floral, estames iguais entre si, filetes seríceos na face abaxial e núcleo do samarídeo sem alas laterais ou crestas.

Assemelha–se a *Heteropterys nitida* (Lam.) H.B.K. pela forma e dimensões da lâmina foliar e da flor. No entanto, *H. bahiensis* é diferenciada pela lâmina glabra na face abaxial, apresentando glândulas largas na base, inflorescência bracteosa, pedúnculo e pedicelo uniformemente delgado e desenvolvido, e núcleo
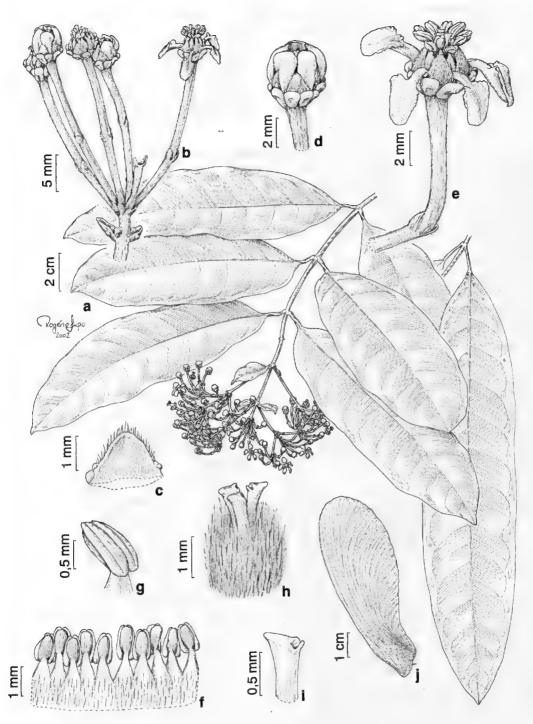
Figura 1 – *Heteropterys bahiensis* Nied. – a. ramo com inflorescência e detalhe da face abaxial da lâmina, evidenciando as glândulas; b. detalhe da inflorescência; c. bractéola, face adaxial; d. botão floral; e. flor, vista lateral; f. androceu, vista abaxial; g. detalhe da antera; h. gineceu, estilete anterior a direita; i. detalhe do ápice do estilete anterior; j. samarídeo, vista lateral. (a–i *Folli 3814*; j *Kollmann 4410a*)

Figure 1 – *Heteropterys bahiensis* Nied. – a. flowering branch and detail of the abaxial surface of the leaf lamina, showing glands; b. detail of inflorescence; c. bracteole, adaxial surface; d. flower bud; e. flower, lateral view; f. androecium, abaxial view; g. detail of anther; h. gynoecium, the anterior style to right; i. detail of apex of the anterior style; j. samara, lateral view. (a–i *Folli 3814*; j *Kollmann 4410a*)

do samarídeo levemente triangular (*vs.* lâmina com indumento densamente metálico seríceo na face abaxial, base da lâmina eglandular, inflorescência frondo–bracteosa, pedicelo alargando–se em direção ao ápice e núcleo do samarídeo arredondado a oval). Outras espécies com a qual *H. bahiensis* compartilha afinidades morfológicas, especialmente relacionadas à forma das inflorescências e estrutura floral são *H. megaptera* A. Juss., conhecida de poucas coleções entre os estados do Rio de Janeiro e Bahia, e *H. sincorensis* W.R. Anderson, uma espécie endêmica de campos rupestres na Bahia.

Heteropterys bahiensis ocorre no estado do Espírito Santo em floresta ombrófila densa montana, floresta ombrófila sob tabuleiro e floresta estacional semidecidual onde é encontrada no sub–bosque, preferencialmente em áreas próximas a córregos e rios. Na Bahia, de onde é indicada a proveniência do material-tipo, não foi feito até o momento nenhum registro adicional desse táxon. As recentes coleções de *H. bahiensis* são os primeiros registros em ca. 160 anos e evidenciam o endemismo e o forte grau de ameaça que a espécie apresenta.

Agradecimentos

Agradecemos a Cristina Bestetti Costa, por chamar a atenção do primeiro autor sobre essa espécie, a Rogério Lupo, pela ilustração e aos curadores dos Herbários pelo acesso as coleções analisadas. A visita aos herbários e as localidades no estado do Espírito Santo foi financiada pela Fundação O Boticário de Proteção a Natureza (Proposta 200720074) e pelo National Science Foundation (Proposta 9972116).

Referencias Bibliográficas

Amorim, A. M. 2001. Two new species of *Heteropterys* (Malpighiaceae) from southeastern Brazil. Contributions from University Michigan Herbarium 23: 29-34.

Amorim, A. M. 2002. Five new species of *Heteropterys* (Malpighiaceae) from Central and South America. Brittonia 54(4): 217-232.

Amorim, A. M. 2003. The anomalous–stemmed species of *Heteropterys* subsec. *Aptychia* (Malpighiaceae). Brittonia 55(2): 127-145.

Amorim, A. M. 2004. A new species of *Heteropterys* (Malpighiaceae) from the semi-deciduous forests of Bahia, Brazil. Brittonia 56(2): 70-74.

Amorim, A. M. 2005. *Heteropterys jardimii* (Malpighiaceae), uma nova espécie para a Bahia, Brasil. Rodriguésia 56(87): 175-178.

Niedenzu, F. 1903. De genere *Heteropteryge*. Arbeiten Bot. Inst. Königl. Lyceum Hosianum Braunsberg 2: 3-56.

Fenologia reprodutiva, síndromes de polinização e dispersão em espécies de Leguminosae dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil[1]

Valquíria Ferreira Dutra[2,4], Milene Faria Vieira[2], Flávia Cristina Pinto Garcia[2] & Haroldo Cavalcante de Lima[3]

Resumo

(Fenologia reprodutiva, síndromes de polinização e dispersão em espécies de Leguminosae dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil) A fenologia reprodutiva e as síndromes florais e de dispersão em 45 táxons de Leguminosae foram estudadas nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi (PEI), Minas Gerais, Brasil, entre setembro/2003 e outubro/2004. A floração na comunidade ocorreu durante todo o período de estudo, com o maior pico observado em março (66,6% dos táxons), havendo correlação positiva com a precipitação e a temperatura. A maioria dos táxons estudados (88,8%) apresentou características florais da síndrome de melitofilia. Foram descritos, para as espécies de *Chamaecrista*, dois padrões de deposição de pólen no corpo do polinizador, o direto e o indireto. Houve frutificação durante todo o período de estudo, com o maior pico em abril (57,7%), havendo correlação significativa dessa fenofase com a temperatura. A autocoria foi a síndrome de dispersão mais frequente (66,6%), associada principalmente aos frutos dos tipos legume e folículo. Os resultados indicam que a sazonalidade climática é importante para a floração, frutificação e dispersão dos diásporos nos campos rupestres do PEI e reforçam a importância das espécies de Leguminosae como uma importante fonte de recursos alimentares (pólen e néctar) para as abelhas.

Palavras-chave: autocoria, melitofilia, campo rupestre, *Chamaecrista*.

Abstract

(Reproductive phenology, pollination and dispersal syndromes in Leguminosae from the campos rupestres of Itacolomi State Park, Minas Gerais, Brazil) The reproductive phenology, floral and dispersal syndrome were studied in 45 taxa of Leguminosae from the "campos rupestres" of the Itacolomi State Park, Minas Gerais, Brazil, from September/2003 to October/2004. Flowering, in the community, occurred throughout the study period, with the highest peak in March (66.6% of taxons), displaying positive correlation with rainfall and temperature. Most of the studied taxa (88.8%) presented floral characteristics of bee-pollination syndrome. Two patterns of pollen deposition on the pollinator's body were described for *Chamaecrista* species; direct and indirect Taxa were observed fruiting throughout the study period, with the highest peak in April (57.7%), with this phenophase displaying significant correlation with temperature. Autochory was the most frequent dispersal syndrome (66.6%), mainly represented by legume- and follicle-type fruits. The results indicate that the climatic seasonality is important for the flowering, fruiting and dispersal of the diaspores in the "campos rupestres" of the Itacolomi State Park and emphasize the importance of the Leguminosae as an important source of food resources (pollen and nectar) for the bees.

Key words: autochory, mellitophilous syndrome, campos rupestres, *Chamaecrista*.

Introdução

As interações entre plantas e seus polinizadores, dispersores e o ambiente são importantes para o entendimento da estrutura e da dinâmica de comunidades vegetais (Frankie *et al.* 1974; Fournier 1976; Yamamoto *et al.* 2007), essenciais para subsidiar estratégias de conservação da biodiversidade (Wunderlee 1997). Dentro deste contexto, os eventos fenológicos, tais como floração e frutificação (Rathcke & Lacey 1985), exercem influência sobre os recursos disponíveis para

Artigo recebido em 06/2008. Aceito para publicação em 04/2009.

[1]Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora. Curso de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal de Viçosa, MG, Brasil

[2]Universidade Federal de Viçosa, Depto. Biologia Vegetal, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil
[3]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
[4]Autor para correspondência: valquiria.dutra@bol.com.br

muitos organismos (Conceição *et al.* 2007); e a diversidade das síndromes florais mostra a riqueza de interações entre flores e polinizadores, sendo importante na compreensão dos mecanismos de diversificação das características florais (Yamamoto *et al.* 2007).

Em comunidades vegetais tropicais, especialmente nas campestres, o estrato herbáceo-subarbustivo ainda é pouco estudado em relação à fenologia e às síndromes florais e de dispersão (p.ex. Mantovani & Martins 1988; Batalha *et al.* 1997; Batalha & Mantovani 2000; Carmo & Franceschinelli 2002; Munhoz & Felfili 2005; Conceição *et al.* 2007). Nos campos rupestres esses estudos estão restritos aos da Chapada Diamantina, na Bahia (Conceição *et al.* 2007) e aos de Brumadinho (Carmo & Franceschinelli 2002), Serra do Cipó (Madeira & Fernandes 1999) e campos ferruginosos do Parque Estadual do Itacolomi (Dutra *et al.* 2005), em Minas Gerais. Observa-se que, apesar dos campos rupestres ocuparem áreas consideradas de alta a extrema importância biológica, devido à riqueza da flora e ao alto índice de endemismos (Harley 1995; Drummond *et al.* 2005), pouco se conhece sobre as interações entre suas plantas e a fauna antófila, e sobre os mecanismos de dispersão de diásporos. Vale ressaltar que essa formação vegetacional apresenta-se adaptada a situações de estresse, como ventos fortes, elevada insolação, grande amplitude térmica diurna/noturna e déficit hídrico (Menezes & Giulietti 1986; Giulietti *et al.* 1987), que devem refletir nestas interações e mecanismos.

Leguminosae está subdividida em três subfamílias, Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae, cada uma com características florais distintas e bem elaboradas, que resultaram numa diversidade de mecanismos de polinização (Stirton 1981). É uma das famílias mais representativas e diversas dos campos rupestres, representada por cerca de 340 espécies (Romero 2002; Dutra *et al.* 2008). Apesar dessa riqueza, apenas os trabalhos com espécies de *Chamaecrista* (Madeira & Fernandes 1999) e de táxons de Papilionoideae (Dutra *et al.* 2005), tratam da fenologia de Leguminosae nestes campos. Trabalhos sobre as síndromes florais são inexistentes.

O objetivo deste estudo foi fornecer informações sobre a fenologia reprodutiva e as síndromes florais e de dispersão das espécies de Leguminosae que ocorrem nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, estado de Minas Gerais.

Material e Métodos

O estudo foi realizado entre setembro de 2003 e outubro de 2004, no Parque Estadual do Itacolomi (PEI), localizado nos municípios de Ouro Preto e Mariana, Minas Gerais (20°22'30" e 20°30'00"S e 43°32'30" e 43°22'30"W). A vegetação do PEI ocupa a zona de transição entre os domínios reais da floresta atlântica e do cerrado, sendo caracterizada como floresta estacional semidecidual e campo rupestre (Messias *et al.* 1997), este último abrangendo a área localizada acima da cota de 1.200 m de altitude (Peron 1989). O clima é sazonal, do tipo Cwb, segundo Köppen (Messias *et al.* 1997), com duas estações bem definidas: uma seca e fria, de maio a outubro, e outra quente e úmida, de novembro a abril (Fig. 1a). No período de estudo, a temperatura média foi de 19°C e a precipitação média mensal 125 mm.

Foram estudados 45 táxons específicos e infra-específicos de Leguminosae, segundo o levantamento florístico realizado por Dutra (2005), sendo nove táxons de Mimosoideae, 10 de Caesalpinioideae e 26 de Papilionoideae (Tab. 1).

Foram registradas mensalmente a presença/ausência de floração (presença de botões florais ou de flores abertas) e de frutificação (presença de frutos jovens ou maduros) nos táxons estudados. A análise qualitativa das estratégias de floração e frutificação foi realizada utilizando-se os padrões de Newstrom *et al.* (1994), em: contínua (ao longo do ano, com breve ou nenhuma interrupção), anual breve (menor do que um mês), anual intermediária (de um a cinco meses), anual estendida (de mais de cinco
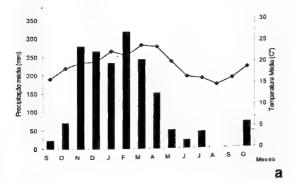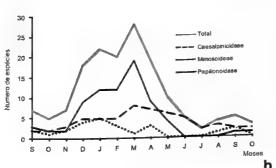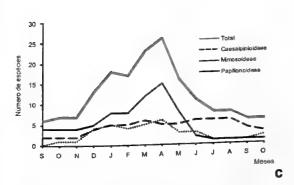
Figura 1 – a. Médias mensais de precipitação (■) e temperatura (-♦-), no período de estudo, no Município de Ouro Preto, Minas Gerais; b. número de espécies de Leguminosae em floração; c. número de espécies de Leguminosae em frutificação. (Fonte: Estação Meteorológica da ALCAN, Saramenha).

Figure 1 – a. Mean values of rainfall precipitation (■) and temperature (-♦-), per month, along the study period, at the municipality of Ouro Preto, Minas Gerais; b. number of Leguminosae species with flower; c. number of Leguminosae species with fruits. (Source: Meteorological station of ALCAN, Saramenha).

meses), supra-anual (menos de um ciclo por ano) e subanual (mais de um ciclo por ano). Foi testada a relação entre as fenofases e as médias mensais de precipitação e de temperatura, através do coeficiente de Pearson (Morettin & Bussab 2004).

Foram registrados a simetria e a forma da corola, a coloração da corola ou dos filetes, o horário de abertura das flores e o recurso floral coletado pelos visitantes e, a partir destas características, inferidas as síndromes florais dos táxons estudados (*sensu* Faegri & van der Pijl 1979; Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988; Endress 1994).

Durante o período de floração, visitantes, como abelhas, foram capturados e beija-flores apenas registrados. Os insetos foram coletados com auxílio de puçá, mortos e imediatamente analisados para verificar o local de deposição de pólen em seus corpos. Posteriormente, foram montados em alfinetes entomológicos, etiquetados, identificados e depositados no Museu Regional de Entomologia da Universidade Federal de Viçosa.

A caracterização das síndromes de dispersão foi baseada na morfologia dos diásporos e foram identificadas segundo a classificação proposta por van der Pijl (1982).

Nos táxons que não floriram ou não frutificaram, as características florais e as síndromes de dispersão foram inferidas de acordo com a literatura.

Nas espécies do gênero *Chamaecrista*, foi observada a existência de grupos distintos de espécies, considerando as diferenças das alturas dos estames e do pistilo. Estas diferenças foram utilizadas para descrever padrões de deposição de pólen no corpo dos polinizadores, ou seja, deposição direta e deposição indireta, que auxiliaram no entendimento dos mecanismos de polinização dessas plantas. Para isso, foram realizadas medidas das alturas dos estames e do pistilo e obtidas as diferenças proporcionais (dp) entre elas.

Resultados

A maioria dos táxons apresenta hábito arbustivo (57,7%), seguido pelo herbáceo (24,4%) e trepador (17,9%; sendo 15,5% de trepadeiras e 2,4% de lianas) (Tab. 1).

Tabela 1 - Leguminosae estudadas nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil – hábito, características florais e padrões fenológicos. hb = hábito (ab = arbusto, ev = erva, ln = liana, tp = trepadeira); cr = cor das pétalas ou filetes (am = amarelo, av = azul-violáceo, br = branco, cm = creme-esverdeada, ll = lilás, rs = róseo, vm = vermelho); rf = recurso floral (nc = néctar, pl = pólen, pn = pólen e néctar); sf = síndrome floral (es = esfingofilia, ml = melitofilia, on = ornitofilia, ps = psicofilia, qr = quiropterofilia); tf = tipo de fruto (cp = craspédio, dp = drupa, fl = folículo, lc = legume nucóide, lg = legume, lm = lomento, sm = sâmara); dd = síndrome de dispersão dos diásporos (an = anemocórica, at = autocórica, zo = zoocórica), •floração, ⊙frutificação, ■estação seca, estação chuvosa.

Table 1 – Leguminosae from the "campos rupestres" of Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. Habit, flower traits and phenological patterns. hb =habit (ab = shrub, ev = herb, ln = liana, tp = climbing vine), cr = petal or filament color (am = yellow, av = violet-blue, br = white, cm = greenish-cream, ll = lilac, rs = pinkish, vm = red), rf = rewards (nc = nectar, pl = pollen, pn = pollen and nectar), sf = pollination syndrome (es = sphingophily, ml = mellittophily, on = ornitophily, ps = psicophily, qr = chiropterophily), tf = fruit type (cp = craspedium, dp = drupe, fl = follicle, lc = "nucóide" legume, lg = legume, lm = loment, sm = samara), dd = dispersion syndromes (an = anemocory, at = autocory, zo = zoocory), •flowering, ⊙fruiting, ■dry season, rainy season.

Táxons específicos e infra-específicos (número de tombo VIC)	hb	cr	rf	sf	tf	dd	Fenologia reprodutiva													
							S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Caesalpinioideae																				
Chamaecrista dentata (Vogel) H.S. Irwin & Barneby (28292)	ab	am	pl	ml	lg	at	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙
Chamaecrista mucronata (Spreng.) H.S. Irwin & Barneby (28295)	ab	am	pl	ml	lg	at	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	•	•	•		•	• ⊙	• ⊙
Chamaecrista trichopoda (Benth.) Britton & Rose ex Britton & Killip (28986)	ab	am	pl	ml	lg	at			•	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙							
Senna reniformis (G. Don) H.S. Irwin & Barneby (28296)	ab	am	pl	ml	lg	at				•	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
Chamaecrista desvauxii var. *langsdorfii* (Kunth ex Vogel) H.S. Irwin & Barneby (28984)	ab	am	pl	ml	lg	at				• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	⊙	⊙	• ⊙				
Chamaecrista rotundifolia var. *rotundifolia* (Pers.) Greene (28989)	ev	am	pl	ml	lg	at							• ⊙							
Chamaecrista hedysaroides (Vogel) H.S. Irwin & Barneby (28959)	ab	am	pl	ml	lg	at							•	• ⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		
Senna pendula var. *glabrata* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby (28317)	ab	am	pl	ml	lg	at							•	•	•	⊙	⊙	⊙		
							S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
							■								■	■	■	■	■	■

Táxons específicos e infra-específicos (número de tombo VIC)	hb	cr	rf	sf	tf	dd	Fenologia reprodutiva													
							S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Chamaecrista rotundata var. *grandistipula* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby (28955)	ab	am	pl	ml	lg	at								• ⊙	• ⊙	• ⊙	⊙	⊙		
Bauhinia ungulata var. *cuiabensis* (Bong.) Vaz (28980)	ab	br	nc	qr	lg	at								•	•	•	• ⊙	• ⊙	⊙	⊙
Mimosoideae																				
Mimosa aurivillus var. *calothamnos* (Mart. ex Benth.) Barneby (28300)	ab	am	pl	ml	cp	at	•	•	•	• ⊙	• ⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙			•	•
Inga vulpina Mart. ex Benth. (28298)	ab	rs	pn	ps	lc	zo	•	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙							•	⊙
Mimosa montis-carasae Barneby (28301)	ab	rs	pl	ml	cp	at			•	•	•	•	⊙	⊙	⊙	⊙				
Abarema langsdorfii (Benth.) Barneby & Grimes (29024)	ab	br	pn	es	lg	at				• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙						
Mimosa pigra L. (28302)	ab	rs	pl	ml	cp	zo				• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙						
Inga barbata Benth. (28312)	ab	br	pn	es	lc	zo					• ⊙									
Mimosa dolens var. *dolens* Vell. (28978)	ab	rs	pl	ml	cp	at							• ⊙	⊙						
Mimosa aurivillus var. *aurivillus* Mart. (29027)	ab	am	pl	ml	cp	at								• ⊙	⊙	⊙	⊙	• ⊙	•	
Mimosa ourobrancoensis Burkart (29127)	ab	rs	pl	ml	cp	at													• ⊙	⊙
Papilionoideae																				
Camptosema scarlatinum var. *pohlianum* (Benth.) Burkart (28310)	tp	vm	nc	on	lg	at	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙									• ⊙	• ⊙
Sesbania virgata (Cav.) Pers. (29113)	ab	am	nc	ml	fl	at	• ⊙	• ⊙	• ⊙	• ⊙	⊙									
Andira surinamensis (Bondt) Splitg. *ex* Amshoff (28958)	ab	av	nc	ml	dp[1]	zo	•													

S O N D J F M A M J J A S O

Táxons específicos e infra-específicos (número de tombo VIC)	hb	cr	rf	sf	tf	dd	Fenologia reprodutiva													
							S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Periandra mediterranea (Vell.) Taub (28305)	ab	av	nc	ml	lg	at				•	•	•	•	•						
										⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		
Aeschynomene elegans var. *elegans* Schltdl. & Cham. (28503)	ev	am	nc	ml	lm	zo				•	•	•	•							
													⊙							
Desmodium adscendens (Sw.) DC. (28309)	ev	rs	nc	ml	lm	zo				•	•	•	•	•						
											⊙	⊙	⊙	⊙						
Indigofera suffruticosa Mill. (28308)	ab	rs	nc	ml	lg	at				•	•	•	•	•						
											⊙	⊙	⊙	⊙						
Stylosanthes guianensis (Aubl.) Sw. (28507)	ev	am	nc	ml	lm	at				•	•	•	•	•						
												⊙	⊙	⊙	⊙					
Vigna peduncularis var. *peduncularis* (Kunth.) Fawc. & Rendle	tp	av	nc	ml	lg	at				•	•	•	•							
											⊙									
Zornia reticulata Sm. (29109)	ev	am	nc	ml	lm	zo				•	•	•	•							
											⊙	⊙	⊙	⊙	⊙					
Dalbergia frutescens var. *frutescens* (Vell.) Britton (28504)	ab	br	nc	ml	sm	an					•									
												⊙	⊙	⊙						
Crotalaria nitens Kunth (29120)	ev	am	nc	ml	lg	at					•	•	•							
											⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙				
Centrosema coriaceum Benth. (29025)	tp	rs	nc	ml	lg	at					•	•	•	•	•					
												⊙	⊙	⊙	⊙					
Rhynchosia reticulata Lour. (28304)	tp	am	nc	ml	lg	at					•	•	•	•						
													⊙	⊙						
Stylosanthes viscosa (L.) Sw. (28505)	ab	am	nc	ml	lm[2]	at					•	•	•	•	•					
Clitoria falcata var. *falcata* Lam. (28508)	tp	br	nc	ml	lg[3]	at						•	•							
Calopogonium mucunoides Desv. (28324)	tp	br	nc	ml	lg	at							•							
														⊙	⊙					
Centrosema virginianum (L.) Benth. (28323)	tp	av	nc	ml	lg	at							•	•	•					
														⊙	⊙					
							S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O

Táxons específicos e infra-específicos (número de tombo VIC)	hb	cr	rf	sf	tf	dd	Fenologia reprodutiva													
							S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Crotalaria micans Link (28701)	ab	am	nc	ml	lg[4]	at							•							
Desmodium barbatum (L.) Benth. (28325)	ev	av	nc	ml	lm	zo							• ⊙	⊙						
Desmodium affine Schltdl. (28326)	ev	rs	nc	ml	lm	zo							•	⊙						
Desmodium incanum DC. (28328)	ev	rs	nc	ml	lm	zo							• ⊙	⊙						
Desmodium uncinatum (Jacq.) DC. (28321)	ev	rs	nc	ml	lm	zo							•	• ⊙	⊙					
Swartzia oblata R.S. Cowan (28976)	ab	br	nc	ml	lc[5]	zo									•					
Machaerium aculeatum Raddi (28502)	ln	ll[6]	-	ml[6]	sm	an	⊙	⊙	⊙	⊙										
Machaerium brasiliense Vogel (28307)	ab	cm[6]	-	ml[6]	sm	an	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙									
							S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O

1. Pennington (2003); 2. Brandão & Costa (1979); 3. Fantz (1980); 4. Flores & Miotto (2001); 5. Mansano & Tozzi (2004); 6. Sartori & Tozzi (1998).

Fenologia

A floração das espécies de Leguminosae estudadas ocorreu durante todo o período de estudo (Fig. 1b) e os dois maiores picos dessa fenofase foram registrados na estação chuvosa, em janeiro e em março (44,4 e 66,6% dos táxons, respectivamente). O pico em março foi devido, principalmente, à floração das espécies de Papilionoideae (Fig. 1b). A floração foi correlacionada com a precipitação ($r = 0,67$; $p < 0,01$) e com a temperatura ($r = 0,79$; $p < 0,01$).

O padrão fenológico de floração mais freqüente foi do tipo anual, observado em 88,9% dos táxons, sendo 35,5% de floração intermediária e 26,7% de estendida ou breve (Tab. 1). A floração subanual foi registrada em *Mimosa aurivillus* var. *aurivillus*; a floração contínua ocorreu em *Chamaecrista dentata* e *C. mucronata. Machaerium brasiliense* e *M. aculeatum* parecem apresentar floração supra-anual, uma vez que os indivíduos foram observados apenas em frutificação (Tab. 1).

Dentre os 45 táxons, *Andira surinamensis*, *Clitoria falcata* var. *falcata*, *Crotalaria micans*, *Stylosanthes viscosa* e *Swartzia oblata* não frutificaram no período de estudo (Tab. 1). A frutificação das demais espécies de Leguminosae estudadas ocorreu durante todo o período de estudo. O maior pico de frutificação foi observado em abril (Fig. 1c), período de transição entre a estação chuvosa e seca (Fig. 1a), quando 57,7% dos táxons apresentaram frutos, a maioria da subfamília Papilionoideae (58%, Fig. 1c). A frutificação foi correlacionada com a temperatura ($r = 0,85$; $p < 0,01$). A maioria dos táxons (65,8%) apresentou frutificação anual intermediária. A frutificação anual breve foi representada por 13,2% dos táxons, a anual estendida por 18,4% e a contínua por 2,6% (Tab. 1).

Em cada subfamília, as espécies apresentaram a tendência de floração e frutificação anual: 70% e 90% das Caesalpinioideae, 89% e 100% das Papilionoideae e 62% e 100% das Mimosoideae, respectivamente. Em Caesalpinioideae, o pico de floração ocorreu em março para 80% das espécies (Fig. 1b) e o de frutificação, em março, julho e agosto, para 60% (Tab. 1, Fig. 1c). Em *Chamaecrista* foi observada sobreposição da floração, além da floração sequencial entre *Chamaecrista hedysaroides*, *C. rotundifolia* var. *rotundifolia* e *C. rotundata* var. *grandistipula* (Tab. 1). Também houve sobreposição de floração entre as espécies de *Senna* e entre espécies de *Chamaecrista* e *Senna* (Tab. 1). Apenas *Bauhinia ungulata* var. *cuiabensis* apresentou exclusivamente flores na estação seca (Tab. 1).

Entre as espécies de Mimosoideae, o maior número de espécies em floração ocorreu em janeiro (55%, Fig. 1b) e o de frutificação, em abril (67%, Fig. 1c). *Mimosa aurivillus* var. *aurivillus*, *M. ourobrancoënsis* e *Inga vulpina* floresceram exclusivamente na estação seca (Tab. 1).

Em Papilionoideae, assim como verificado em Caesalpinioideae, a maior porcentagem de espécies em floração foi observada em março (73%, Fig. 1b) e a de frutificação, assim como verificado em Mimosoideae, em abril (65%, Fig. 1c). As espécies floresceram principalmente na estação chuvosa e *Swartzia oblata* foi a única que floresceu na estação seca (Tab. 1). Houve sobreposição de floração entre espécies congêneres e entre espécies de diferentes gêneros (Tab. 1). *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema virginianum* e *Desmodium uncinatum* foram as espécies que apresentaram frutificação exclusivamente na estação seca (Tab. 1).

Síndromes florais e de dispersão

A maioria das espécies estudadas (88,8%) apresentou características florais da síndrome de melitofilia, tais como corolas com cores amarelas, róseas ou violáceas (Tab. 1), zigomorfas, papilionadas ou abertas, e em *Chamaecrista* spp. e *Senna* spp. anteras poricidas. Dentre os táxons melitófilos, registraram-se flores nectaríferas e poliníferas (Tab. 1). As nectaríferas estão representadas, especialmente, pelas espécies de Papilionoideae

(53% das espécies estudadas) e as poliníferas pelas espécies de Caesalpinioideae (20%, Tab. 1).

Nas espécies de Caesalpinioideae, as flores de *Senna* e *Chamaecrista* variam de zigomorfas a assimétricas, amarelas, oferecem como recurso o pólen e são polinizadas por abelhas grandes (*Bombus morio* coletada em *C. dentata*), estando a melitofilia representada em 90% dos táxons. A quiropterofilia foi registrada apenas em *Bauhinia ungulata* var. *cuiabensis*, que apresenta flores actinomorfas, noturnas, brancas e nectaríferas.

As flores das espécies de Mimosoideae são actinomorfas, reunidas em inflorescências globosas, tipo pincel. A corola é verde, gamopétala e tubulosa. O androceu é composto por 2–50 estames, com filetes longos, róseos, amarelos ou alvos. Em *Mimosa* as flores são melitófilas (66,6% dos táxons), têm antese diurna e o recurso oferecido aos visitantes é o pólen (Tab. 1). Em *Mimosa montis-carasae*, além de diversas abelhas pequenas, também foi observada a presença de abelhas do gênero *Bombus*. *Inga barbata* e *Abarema langsdorfii* apresentaram flores com filetes brancos, antese noturna, e o recurso, é o néctar (Tab. 1). Essas características assemelham-se às de espécies polinizadas por esfingídeos, estando a esfingofilia representada por 22,4% dos táxons de Leguminosae. *Inga vulpina*, com flores vistosas, de antese diurna e nectaríferas, apresenta características de espécies psicófilas (11%).

Nas espécies de Papilionoideae, as flores são fortemente zigomorfas, papilionadas, ou seja, possuem uma pétala superior, denominada vexilo, duas pétalas laterais, as alas, e duas inferiores, que juntas formam a carena, geralmente envolvendo o androceu e gineceu, exceto *Swartzia oblata* (possui corola aberta). As papilionadas apresentam-se ressupinadas em *Centrosema, Periandra* e *Clitoria*, e a corola possui colorações variadas (Tab. 1). A antese é diurna e oferecem néctar aos visitantes (Tab. 1). A maioria é melitófila (96%, Tab. 1). *Centrosema coriaceum* e *Periandra mediterranea* foram visitadas por abelhas grandes (*Bombus morio*). A ornitofilia foi observada em *Camptosema scarlatinum* var. *pohlianum*, espécie com corola vermelha (Tab. 1).

As espécies autocóricas, que apresentam frutos do tipo legume, folículo ou craspédio (Tab. 1), representaram 66,6% do total dos táxons que frutificaram. As zoocóricas, que apresentam lomentos ou legumes nucóides (Tab. 1), representaram 26,7% dos táxons e as anemocóricas, que apresentam sâmaras ou legumes samaróides (Tab. 1), representaram 6,7%. Entre as Caesalpinioideae, 100% dos táxons são autocóricos. Nas Mimosoideae, 66,6% dos táxons são autocóricos e 33,4%, zoocóricos e, em Papilionoideae a autocoria está representada por 54% dos táxons, seguida pela zoocoria (34,5%) e pela anemocoria (11,5%).

Entre junho e setembro/2004 na estação seca, a frutificação foi representada apenas por táxons autocóricos, principalmente pelas espécies de Caesalpinioideae, havendo correlação com a temperatura ($r = 0,71$; $p < 0,01$). A maior proporção de espécies zoocóricas ocorreu durante a estação chuvosa, entre janeiro e abril/2004. A zoocoria foi correlacionada com a temperatura ($r = 0,94$; $p < 0,01$) e com a precipitação ($r = 0,69$; $p < 0,01$). A anemocoria foi freqüente no final da estação seca, entre setembro e novembro/2003 (Fig. 2) e foi correlacionada com a precipitação ($r = 0,53$; $0.01 \leq p < 0,05$).
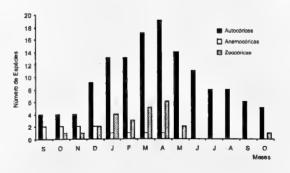
Figura 2 – Variações mensais na porcentagem de síndromes de dispersão dos táxons encontrados com frutos no período de setembro/2003 a outubro/2004.

Figure 2 – Monthly variation of the dispersion syndromes (percentage) presented by the frutifying species from september/2003 to october/2004.

Tabela 2 – Altura média (cm) e desvio padrão dos estames e pistilos das espécies de *Chamaecrista* estudadas nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. (n = número de flores medidas por espécie; dp = diferença proporcional entre as alturas do pistilo e estames).

Table 2 – Mean height (cm) and standard deviations of stamens and pistils of *Chamaecrista* species surveyed in the "campos rupestres" of Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. (n = number of measured flowers per species; dp = proporcional difference between the height values of pistil and stamens).

Espécie	n	Altura e desvio padrão		dp
		Estames	Pistilo	
Com deposição indireta de pólen				
Chamaecrista dentata	24	0,66±0,06	1,44±0,12	2,18
Chamaecrista hedysaroides	5	0,58±0,05	1,2±0,35	2,06
Chamaecrista mucronata	7	0,81±0,06	1,42±0,19	1,75
Chamaecrista rotundata var. *grandistipula*	5	1,01±0,19	2,3±0,20	2,27
Com deposição direta de pólen				
Chamaecrista desvauxii var. *langsdorfii*	10	0,86±0,09	0,66±0,09	0,76
Chamaecrista rotundifolia var. *rotundifolia*	9	0,36±0,06	0,38±0,05	1,05
Chamaecrista trichopoda	12	0,76±0,10	0,99±0,16	1,30

Padrões de deposição do pólen em *Chamaecrista*

Os táxons de *Chamaecrista* foram divididos em dois grupos devido às diferenças entre as alturas dos estames e do pistilo (Tab. 2). No primeiro grupo, denominado padrão de deposição direta do pólen, representado por *C. trichopoda, C. desvauxii* var. *langsdorfii* e *C. rotundifolia* var. *rotundifolia*, a diferença proporcional entre as alturas do pistilo e dos estames foi menor (dp = 0,76 a 1,30, Tab. 2). Nessas espécies, o pólen é liberado das anteras diretamente no corpo do polinizador durante o processo de vibração da flor pelas abelhas. A pétala vexilar interna desses táxons é estendida (Fig. 3a-c), diferentemente do observado no segundo grupo.

No segundo grupo, denominado padrão de deposição indireta do pólen (di), representado por *C. dentata, C. hedysaroides. C. mucronata* e *C. rotundata* var. *grandistipula*, todas enantiostílicas, registrou-se maior diferença proporcional entre a altura do pistilo e dos estames (dp = 1,75 e 2,27, Tab. 2). Essas espécies apresentam a pétala vexilar interna modificada, em grau variável (Fig. 3d-g), que envolve as anteras e recebe o pólen ventralmente, durante a vibração das flores pelas abelhas. O pólen passa por toda a extensão ventral da pétala e é depositado, por via indireta, no corpo dos polinizadores. Desse modo, as maiores diferenças de altura registradas entre anteras e estigmas são superadas pela pétala vexilar, que funciona como um prolongamento dos estames. O pólen tende a ser depositado em locais específicos do corpo das abelhas; em flores de *C. dentata*, por exemplo, os grãos de pólen foram depositados na região proximal das asas de *Bombus morio*. De acordo com a espécie, a pétala vexilar interna apresenta-se cuculada (Fig. 3d-e) ou tubular (Fig. 3f-g), estando sua porção mais distal oposta ao estigma.

Discussão

A correlação da floração com a precipitação e temperatura corrobora o proposto por Rathcke & Lacey (1985); esses autores afirmaram que, em áreas tropicais com clima sazonal, a maioria das ervas e arbustos floresce na estação chuvosa. Outros
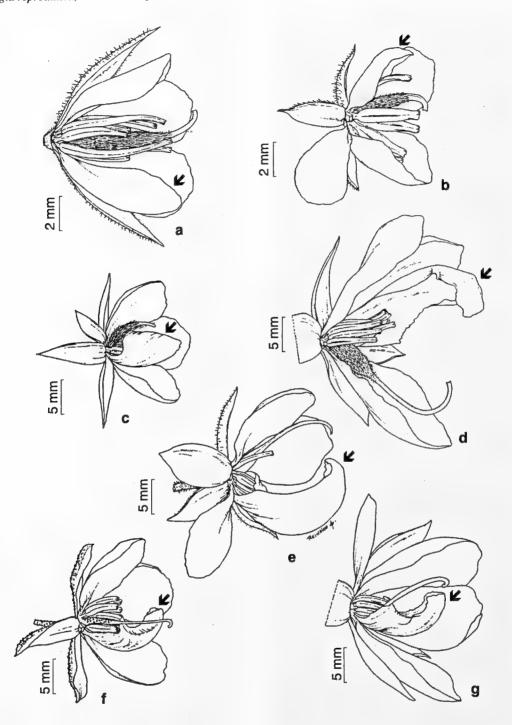
Figura 3 – Flores das espécies de *Chamaecrista*; a posição da pétala vexilar interna é indicada por seta – a. *C. trichopoda*; b. *C. rotundifolia* var. *rotundifolia*; c. *C. desvauxii* var. *langsdorfii*; d. *C. rotundata* var. *grandistipula*; e. *C. mucronata*; f. *C. hedysaroides*; g. *C. dentata*. Nas espécies *C. rotundata* var. *grandistipula*, *C. mucronata*, *C. hedysaroides* e *C. dentata* a pétala vexilar interna é modificada.

Figure 3 – Flowers of *Chamaecrista* species; the position of the internal vexillary petal is indicated by arrow – a. *C. trichopoda*; b. *C. rotundifolia* var. *rotundifolia*; c. *C. desvauxii* var. *langsdorfii*; d. *C. rotundata* var. *grandistipula*; e. *C. mucronata*; f. *C. hedysaroides*; g. *C. dentata*. On the species *C. rotundata* var. *grandistipula*, *C. mucronata*, *C. hedysaroides* and *C. dentata* the internal vexillary petal is modified.

trabalhos têm obtido resultados semelhantes em espécies de cerrado, mata, campo de altitude, além dos campos rupestres (Barros & Caldas 1980; Mantovani & Martins 1988; Pedroni *et al.* 2002; Carvalho & Oliveira 2003; Mantovani *et al.* 2003; Dutra *et al.* 2005; Munhoz & Felfili 2005; Freitas & Sazima 2006; Conceição *et al.* 2007).

O predomínio de espécies com floração anual também ocorreu em espécies de Papilionoideae de campo ferruginoso (Dutra *et al.* 2005) e em Leguminosas arbóreas de mata (Mendonça-Filho 1995) e de cerrado (Goulart *et al.* 2005), reforçando a tendência desse padrão de floração ser o mais comum entre as espécies tropicais (Newstrom *et al.* 1994).

Embora não tenha havido correlação significativa entre frutificação e precipitação, diferentemente do observado por Dutra *et al.* (2005) nos campos ferruginosos do PEI, o pico de frutificação ocorreu no período de transição da estação chuvosa para a seca (abril). Isso pode estar relacionado à presença predominante de espécies autocóricas, que se correlacionam com a temperatura, e necessitam da desidratação do pericarpo para a liberação das sementes. Além disso, a maturação e dispersão dos frutos na estação seca aumentam a probabilidade de germinação de sementes no próximo período chuvoso (Mantovani & Martins 1988; Felfili *et al.* 1999). A frutificação, principalmente anual intermediária, assemelha-se ao verificado em *Copaifera langsdorffii* Desf., em floresta semidecídua (Pedroni *et al.* 2002) e em espécies de Papilionoideae, de campo ferruginoso (Dutra *et al.* 2005).

As proporções de espécies autocóricas, anemocóricas e zoocóricas encontradas foram similares ao observado em afloramentos rochosos da Chapada Diamantina (Conceição *et al.* 2007). A dispersão de espécies autocóricas e anemocóricas na estação seca e das zoocóricas na estação chuvosa também foi relatada por diversos autores em áreas de mata e cerrado (Mantovani & Martins 1988; Morellato *et al.* 1989; Batalha & Mantovani 2000). Esses autores relacionaram o período de dispersão dos diásporos com as variações climáticas - na estação seca, são mais comuns os frutos anemocóricos e autocóricos, devido aos fortes ventos e o ar mais seco, que favorecem a dispersão. Na estação chuvosa, os frutos zoocóricos apresentam mais chances de dispersão, pois a alta umidade aumenta a duração, a atratividade e a diversidade de dispersores (Batalha & Mantovani 2000).

A melitofilia como síndrome floral dominante em espécies de Leguminosas dos campos rupestres do PEI assemelha-se ao verificado em espécies da caatinga, de matas, de dunas tropicais, de campos de altitude, de afloramentos rochosos e dos cerrados (Gottsberger *et al.* 1988; Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger 1988; Costa & Ramalho 2001; Machado & Lopes 2004; Freitas & Sazima 2006; Conceição *et al.* 2007; Yamamoto *et al.* 2007), inclusive na savana venezuelana (Ramírez 2004). A alta porcentagem de espécies melitófilas deve-se às flores papilionadas (Papilionoideae) e às com anteras poricidas, tais como *Cassia, Senna* e *Chamaecrista* (Silberbauer-Gottsberger & Gottsberger 1988). Além disso, as altitudes elevadas e a ocorrência de ventos fortes dos campos rupestres (Giulietti *et al.* 1987), restringem a atividade de muitos animais antófilos (Gottsberger *et al.* 1988; Faria 1994).

Clitoria falcata var. *falcata*, *Periandra mediterranea*, *Centrosema* spp., *Chamaecrista* spp. e *Senna* spp. parecem ser importantes fontes alimentares para abelhas grandes, pois fornecem, em conjunto, recursos florais ao longo do ano, auxiliando na manutenção desses insetos no PEI. Indivíduos de *Bombus* spp., por exemplo, encontram-se em atividade durante todo o ano e visitam flores de espécies de diferentes famílias, inclusive de Leguminosae, em busca de pólen e, ou néctar (Cortopassi-Laurino *et al.* 2003).

A sincronia de floração entre *Chamaecrista dentata, C. mucronata* e *Senna reniformis* e a floração sequencial entre as espécies de *Chamaecrista*, além de *S.*

pendula, associada às semelhanças morfológicas de suas flores e de seu hábitat, parecem promover, entre esses táxons, uma "série de reposição" (*sensu* Macior 1971), ou seja, espécies distintas resultam, em conjunto, numa "única" floração, por um longo período. Assim, há formação e retenção de uma "imagem de procura" alimentar por parte de polinizadores em comum (Thomson 1980), e ao mesmo tempo, disponibilidade, durante todo o ano, de recurso floral (pólen) aos seus polinizadores. As Caesalpinioideae, principalmente espécies de *Senna* e *Chamaecrista*, também representam importante fonte de pólen na caatinga (Machado & Lopes 2004).

A esfingofilia em *Abarema langsdorfii* e *Inga barbata* reforçam a polinização de muitos gêneros da tribo Ingeae, inclusive *Inga*, por mariposas (esfingídeos), como observado por Koptur (1983) e Neto *et al.* (2007). Esta síndrome, embora comumente citada para espécies de Leguminosae-Mimosoideae, é ainda pouco estudada (Arroyo 1981; Bawa 1990). A psicofilia é comum em flores nectaríferas que exibem partes florais com cores brilhantes (Bawa 1990), como as de *Inga vulpina*.

A baixa representatividade de espécies quiropterófilas, apenas registrada em *Bauhinia ungulata* var. *cuiabensis*, corrobora os estudos de Conceição *et al.* (2007), realizado na Chapada Diamantina. A quiropterofilia é encontrada em muitas famílias e é bem conhecida no gênero *Bauhinia* (Bawa 1990). As espécies quiropterófilas geralmente florescem no período de seca e o néctar dessas plantas parece ser essencial para os morcegos, pois nesse período há escassez de outros alimentos (Silva & Peracchi 1999). A ornitofilia, registrada apenas em *Camptosema scarlatinum* var. *pohlianum*, tem sido observada em diferentes grupos de Leguminosae e em Papilionoideae, ocorre principalmente nas tribos Sophoreae e Phaseoleae, na qual encontra-se o gênero *Camptosema* (Arroyo 1981).

A divisão das espécies de *Chamaecrista* em dois grupos, considerando as diferenças proporcionais entre alturas de anteras e estigma, possibilitou a visualização de duas estratégias de polinização, envolvendo: 1) a deposição direta do pólen, da antera ao corpo do polinizador, e 2) a deposição indireta do pólen, na qual a pétala vexilar interna é modificada e funciona como um prolongamento dos estames, sendo responsável pela deposição do pólen no corpo do polinizador. A função da pétala modificada como uma extensão dos estames é óbvia (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988) e os resultados do presente estudo ampliam registro de espécies desse gênero com esse mecanismo de polinização. Nessas plantas, as abelhas grandes, principalmente *Bombus* spp., parecem ser os polinizadores efetivos (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1988; presente estudo). A pétala vexilar modificada é uma característica floral adaptativa que favorece a polinização (Gottsberger *et al.* 1988), pois funciona como um extensor do conjunto de estames da flor, resultando na deposição do pólen em áreas específicas do corpo dos polinizadores. Além disso, essa característica e a enantiostilia reduzem as chances de autopolinização.

Analisando-se os resultados como um todo, verifica-se que os padrões fenológicos de floração e frutificação das espécies de Leguminosae dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, em geral, seguem os padrões já descritos na literatura, principalmente para áreas de cerrado e outras vegetações de altitude, e mostram-se sazonais, com a floração ocorrendo principalmente na estação chuvosa e a frutificação no final da estação chuvosa e início da seca. A dispersão dos diásporos, a maioria autocóricos, ocorre especialmente na estação seca. Esses resultados indicam que a sazonalidade climática é importante para a comunidade estudada.

A melitofilia é a síndrome mais freqüente, assim como em outras áreas com clima sazonal, e reforça a importância da família Leguminosae como uma das maiores fontes de recursos alimentares (néctar e pólen) para as abelhas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Estadual de Florestas (IEF), pela autorização concedida para a realização das coletas; aos funcionários do Parque Estadual do Itacolomi, pelo auxílio nos trabalhos de campo; à Profa. Maria Cristina T. B. Messias (UFOP), pelo auxílio com as análises estatísticas; ao Dr. Luciano Paganucci de Queiroz (UEFS), pelas críticas e sugestões ao manuscrito; ao Dr. Lúcio Antônio de Oliveira Campos, pela identificação das abelhas; e ao Reinaldo A. Pinto, pela elaboração das ilustrações.

Referências Bibliográficas

Arroyo, M. T. K. 1981. Breeding systems and pollination biology in Leguminosae. *In:* Polhill, R. M. & Raven, P. H. (eds.). Advances in legume systematics. Part II. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp.723-769.

Barros, M. A. G. & Caldas, L. S. 1980. Acompanhamento de eventos fenológicos apresentados por cinco gêneros nativos do Cerrado (Brasília-DF). Brasil Florestal 42: 7-14.

Batalha, M. A.; Aragaki, S. & Mantovani, W. 1997. Variações fenológicas das espécies do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). Acta Botanica Brasilica 11(1): 61-78.

Batalha, M. A. & Mantovani, W. 2000. Reproductive phenological patterns of Cerrrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. Revista Brasileira de Biologia 60(1): 129-145.

Bawa, K. S. 1990. Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. Annual Review of Ecology and Systematics 21: 399-422.

Brandão, M. & Costa, N. M. S. 1979. O gênero *Stylosanthes* Sw. no Brasil. EPAMIG, Belo Horizonte, 108p.

Carmo, R. M. & Franceschinelli, E. V. 2002. Polinização e biologia floral de *Clusia arrudae* Planchon & Triana (Clusiaceae) na Serra da Calçada, município de Brumadinho, MG. Revista Brasileira de Botânica 25(3): 351-360.

Carvalho, D. A. & Oliveira, P. E. 2003. Biologia reprodutiva e polinização de *Senna sylvestris* (Vell.) H.S. Irwin & Barneby (Leguminosae, Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Botânica 26(3): 319-328.

Conceição, A. A.; Funch, L. S. & Pirani, J. R. 2007. Reproductive phenology, pollination and seed dispersal syndromes on sandstone outcrop vegetation in the "Chapada Diamantina", northeastern Brazil: population and community analyses. Revista Brasileira de Botânica 30(3): 475-485.

Cortopassi-Laurino, M.; Knoll, F. R. N. & Imperatriz-Fonseca, V. L. 2003. Nicho trófico e abundância de *Bombus morio* e *Bombus atratus* em diferentes biomas brasileiros. *In:* Melo, G. A. R. & Santos, I. A. (eds.). Apoidea neotropica: homenagem aos 90 anos de Jesus Santiago Moure. Ed. UNESC, Criciúma. Pp. 285-295.

Costa, J. A. S. & Ramalho, M. 2001. Ecologia da polinização em ambiente de duna tropical (APA do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil). Sitientibus, série Ciências Biológicas 1(2): 141-153.

Drummond, G. M.; Martins, C. S.; Machado, A. B. M.; Sebaio, F. A. & Antonini, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 222p.

Dutra, V. F. 2005. Leguminosae Adans. nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil: florística, preferência por habitat, aspectos reprodutivos e distribuição geográfica. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 171p.

Dutra, V. F; Garcia, F. C. P.; Lima, H. C. & Queiroz, L. P. 2008. Diversidade florística de Leguminosae Adans. em áreas de campos rupestres. Megadiversidade 4(1-2): 145-153.

Dutra, V. F.; Messias, M. C. T. B. & Garcia, F. C. P. 2005. Papilionoideae (Leguminosae-Papilionoideae) dos campos ferruginosos do Parque Estadual do Itacolomi, MG, Brasil: florística e fenologia. Revista Brasileira de Botânica 28(3): 493-504.

Endress, P. K. 1994. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge University Press, Cambridge, 511p.

Faegri, K. & van der Pijl, L. 1979. The principles of pollination ecology. Pergamon Press, Oxford, 242p.

Fantz, P. R. 1980. Flora of Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden 67: 582-593.

Faria, G. M. 1994. A flora e a fauna apícola de um ecossistema de campo rupestre, Serra do Cipó - MG, Brasil: composição, fenologia e suas interações. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 239p.

Felfili, J. M.; Silva-Junior, M. C.; Dias, B. J. & Rezende, A. V. 1999. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 22(1): 83-90.

Flores, A. S. & Miotto, S. T. S. 2001. Gênero *Crotalaria* L. (Leguminosae-Faboideae) na Região Sul do Brasil. Iheringia, série Botânica 55: 189-247.

Fournier, L. A. 1976. Observaciones fenologicas en el bosque húmedo de pre-montano de San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Turrialba 26(1): 54-59.

Frankie, G. W.; Baker, H. G. & Opler, P. A. 1974. Tropical plant phenology: applications for studies in community ecology. *In:* Lieth, H. (ed.). Phenology and seasonality modeling. Springer Verlag, Berlim. Pp. 287-296.

Freitas, L. & Sazima, M. 2006. Pollination biology in a tropical high-altitude grassland in Brazil: interactions at the community level. Annals of the Missouri Botanical Garden 93: 465-516.

Giulietti, A. M.; Menezes, N. L.; Pirani, J. R.; Meguro, M. & Wanderley, M. G. L. 1987. Flora da Serra do Cipó: caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 1-151.

Gottsberger, G.; Camargo, J. M. F. & Silberbauer-Gottsberger, I. 1988. A bee-pollinated tropical community: The beach dune vegetation of Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 109: 469-500.

Gottsberger, G. & Silberbauer-Gottsberger, I. 1988. Evolution of flower structures and pollination in Neotropical Cassiinae (Caesalpiniaceae) species. Phyton (Austria) 28(2): 293-320.

Goulart, M. F.; Filho, J. P. L. & Lovato, M. B. 2005. Phenological variation within and among populations of *Plathymenia reticulata* in Brazilian Cerrado, the Atlantic Forest and transitional sites. Annals of Botany 96: 445-455.

Harley, R. M. 1995. Introduction. *In:* Stannard, B. L. (ed.). Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanical Gardens, Kew. Pp. 1-40.

Koptur, S. 1983. Flowering phenology and floral biology of *Inga* (Fabaceae: Mimosoideae). Systematic Botany 8(4): 354-368.

Machado, I. C. & Lopes, A. V. 2004. Floral traits and pollination systems in the Caatinga, a Brazilian Tropical Dry Forest. Annals of Botany 94(3): 365-376.

Macior, L.W. 1971. Coevolution of plants and animals-systematic insights from plant-insect interactions. Taxon 20: 17-28.

Madeira, J. A. & Fernandes, G. W. 1999. Reproductive phenology of sympatric taxa of *Chamaecrista* (Leguminosae) in Serra do Cipó, Brazil. Journal of Tropical Ecology 15: 463-479.

Mantovani, M.; Ruschel, A. R.; Reis, M. S.; Puchalski, A. & Nodari, R. O. 2003. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da Floresta Atlântica. Revista Árvore 27(4): 451-458.

Mantovani, W. & Martins, F. R. 1988. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 11: 101-112.

Mansano, V. F. & Tozzi, A. M. G. A. 2004. *Swartzia* (Leguminosae, Papilionoideae, Swartzieae s.l.) na Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares, ES, Brasil. Rodriguésia 55(85): 95-113.

Mendonça-Filho, C. V. 1995. Fenologia de Leguminosas arbóreas da Estação Biológica de Caratinga, Caratinga – MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 100p.

Menezes, N. L. & Giulietti, A. M. 1986. Campos rupestres – paraíso botânico na Serra do Cipó. Ciência Hoje 5(25): 38-44.

Messias, M. C. T. B.; Dias, S. J.; Roschel, M. B.; Sousa, H. C. & Matos, A. M. 1997. Levantamento florístico das matas e distribuição de algumas espécies endêmicas da região na área do Parque do Itacolomi. Relatório técnico. UFOP/BIRD/IEF-Profloresta, Ouro Preto, 151p.

Morellato, L. P. C.; Rodrigues, R. R.; Leitão-Filho, H. F. & Joly, C. A. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 12: 85-98.

Morettin, P. A. & Bussab, W. O. 2004. Estatística básica. 5ed. Saraiva, São Paulo, 526p.

Munhoz, C. B. R. & Felfili, J. M. 2005. Fenologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma comunidade de campo sujo na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. Acta Botânica Brasilica 19(4): 979-988.

Neto, O. C.; Lopes, A. V. F. & Machado, I. C. 2007. Ecologia da polinização de *Inga striata* (Benth.) (Leguminosae-Mimosoideae) em um remanescente de mata Atlântica no Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Biociências 5(supl.1): 570-572.

Newstrom, L. E.; Frankie, G. W. & Baker, H. G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in Lowland Tropical Rain Forest Trees at La Selva, Costa Rica. Biotropica 26(2): 141-159.

Pedroni, F.; Sanchez, M. & Santos, F. A. M. 2002. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. – Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 25(2): 183-194.

Pennington, R. T. 2003. Monograph of *Andira* (Leguminosae-Papilionoideae). Systematic Botany Monographs 64:1-143.

Peron, M. V. 1989. Listagem preliminar da flora fanerogâmica dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi – Ouro Preto/Mariana, MG. Rodriguésia 67(41): 63-69.

Ramírez, N. 2004. Ecology of pollination in a tropical Venezuelan savanna. Plant Ecology 173: 171-189.

Rathcke, B. & Lacey E. P. 1985. Phenological patterns of terrestrial plants. Annual Review of Ecology and Systematics 16: 179-214.

Romero, R. 2002. Diversidade da flora dos Campos Rupestres de Goiás, Sudoeste e Sul de Minas Gerais. *In:* Araújo, E. L.; Moura, A. N.; Sampaio, E. V. S. B.; Gestinari L. M. S. & Carneiro, J. M. T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Editora Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Pp. 81-86.

Sartori, A. L. B. & Tozzi, A. M. G. A. 1998. As espécies de *Machaerium* Pers. (Leguminosae - Papilionoideae - Dalbergieae) ocorrentes no estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 21(3): 211-246.

Silberbauer-Gottsberger, I. & Gottsberger, G. 1988. A polinização de plantas do cerrado. Revista Brasileira de Biologia 48(4): 651-663.

Silva, S. S. P. & Peracchi, A. L. 1999. Visits of bats to flowers of *Lafoensia glyptocarpa*

Koehne (Lythraceae). Revista Brasileira de Biologia 59(1): 19-22.

Stirton, C. H. 1981. Petal sculpturing in papilionoid legumes. *In:* Polhill, R. M. & Raven, P. H. (eds.). Advances in legume systematics Royal Botanical Gardens, Kew. Pp. 771-788.

Thomson, J. D. 1980. Skewed flowering distributions and pollinator attraction. Ecology 61: 572-579.

van der Pijl, L. 1982. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, New York, 215p.

Yamamoto, L. F.; Kinoshita, L. S. & Martins, F. R. 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21(3): 553-573.

Wunderlee Jr., J. M. 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. Forest Ecology and Management 99: 223-235.

Diversidade e densidade de espécies vegetais da caatinga com diferentes graus de degradação no município de Floresta, Pernambuco, Brasil

Maria de Fátima de Araújo Vieira Santos[1,4], *Tassiane Novacosque Feitosa Guerra*[2], *Maria Carolina Sotero*[3] & *Jamile Inácio Noronha dos Santos*[3]

Resumo

(Diversidade e densidade de espécies vegetais da caatinga com diferentes graus de degradação no município de Floresta, Pernambuco, Brasil) Foram identificados padrões florísticos e estruturais relacionados à degradação pelo uso antrópico da caatinga a partir da seleção de comunidades vegetais em três ambientes: degradado, medianamente degradado e conservado. As plantas foram amostradas em três estratos verticais: lenhosas altas (altura ≥ 3 m), lenhosas baixas (50 cm ≤ alt. < 3 m) e regeneração (alt. < 50 cm). Foram estimadas riqueza, densidade e diversidade, e analisadas as curvas densidade-espécie e espécies-área. Como efeito da degradação, a vegetação apresentou menor número de espécies no estrato das lenhosas baixas: foram três espécies no ambiente degradado e 10 no conservado. Diversidade e densidade também foram menores no ambiente degradado (0,56 e 2.328 ind/ha), do que no conservado (1,32 e 26.557 ind/ha). Dominaram o estrato das lenhosas baixas *Malvastrum coromandellianum* no ambiente degradado, e *Cordia leucocephala* e *Croton mucronifolius* no conservado. Não se detectou influência da degradação no estrato da regeneração, exceto pelo menor número de espécies no ambiente degradado, estimado pelo modelo espécie-área. São condições favoráveis ao desenvolvimento desse estrato: maior densidade dos estratos superiores e maior espessura do horizonte A do solo.
Palavras-chave: desertificação, diversidade de espécies, curva espécies-área, estratos verticais, Nordeste.

Abstract

(Diversity and density of plant species from differently degraded areas of caatinga at the Floresta municipality, Pernambuco, Brazil) Floristic and structural patterns related to anthropic degradation of the caatinga were identified based on the selection of plant communities in three situations: degraded, moderately degraded, and non-degraded. Plants were sampled from three vertical strata: upper woody (height ≥ 3 m), lower woody (50 cm ≤ height < 3 m), and regeneration (height < 50 cm). Richness, density, and diversity were estimated, and species-density and species-area curves were analyzed. A decrease in the number of species was one of the effects of degradation: among the stratum of the lower woody plants, the number was three in the degraded area and 10 in the non-degraded area. Diversity and density were also lower in the degraded area (0.56 and 2,328 ind/ha) compared to the non-degraded area (1.32 and 26,557 ind/ha). *Malvastrum coromandellianum* dominated the lower woody stratum in the degraded area, while *Cordia leucocephala* and *Croton mucronifolius* were dominant in non-degraded area. Influence from degradation was not detected in the regeneration stratum, except for the smaller number of species in the degraded environment that was estimated by the species-area model.
Key words: desertification, species diversity, species-area curve, vertical strata, Northeast.

Introdução

A capacidade da população humana de explorar sistemas naturais tem alcançado níveis alarmantes, causando grandes perturbações, muitas vezes suficientes para superar a capacidade homeostática do ecossistema explorado, chegando a comprometer o processo natural de sucessão ecológica e desencadear a degradação.

A região brasileira que apresenta clima semi-árido tem como vegetação predominante a caatinga. Nela, a economia está fortemente sustentada pela exploração dos recursos naturais, que, em geral, vem sendo desenvolvida sem qualquer tipo de preocupação conservacionista (Sampaio 2002). Para essa região não há estudos que mostrem até onde os processos de uso

Artigo recebido em 07/2008. Aceito para publicação em 02/2009.
[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Biologia, Área de Ecologia, R. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife, 52050-310, PE, Brasil. fatimavs@hotlink.com.br
[2]Mestranda em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal.
[3]Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
[4]Endereço para correspondência: Rua Manuel de Carvalho 341/201, Aflitos, 52050-370, Recife, PE, Brasil.

dos recursos naturais podem sustentar-se sem promover a degradação (Araújo *et al.* 2002).

As áreas susceptíveis à desertificação na Região Nordeste do Brasil se estendem pelas terras de clima semi-árido e sub-úmido seco, abrangendo cerca de 70% da região (Vasconcelos 2002). Um dos principais efeitos da desertificação é a diminuição da biodiversidade. A perda de espécies pode influenciar nas seqüências de comunidades necessárias ao desenvolvimento sucessional e, além disso, afetar a capacidade do ecossistema em se adaptar frente a futuras mudanças ambientais (Santos *et al.* 2003).

Os processos que levam o ecossistema em direção à maturidade proporcionam solos em equilíbrio com as condições ambientais, com maior estabilidade frente aos agentes da erosão. A degradação do ecossistema em zonas semi-áridas, em geral, causa a diminuição da qualidade do solo, juntamente com a regressão da sucessão ecológica, onde o estádio maduro retrocede para o início da sere. A comunidade torna-se menos densa, mais rica em plantas anuais com um sistema radicular menos desenvolvido, e oferece ao solo pequena proteção e escassa contribuição de matéria orgânica. Como resultado, a sucessão regressiva produz aumento da severidade dos processos de degradação do solo (Rodríguez *et al.* 2005).

A sucessão secundária está influenciada por eventos que afetam o recrutamento e a morte dos indivíduos. Nos ecossistemas semi-áridos ela é lenta, porque o recrutamento depende principalmente de eventos chuvosos erráticos, e a escassez de água afeta de maneira mais severa as plântulas do que outros estágios vitais. O recrutamento depende da dispersão das sementes e da existência de um banco de sementes viáveis no solo. O estabelecimento pode ser facilitado por indivíduos adultos que rodeiam as plântulas, ou dificultado pela competição com as plantas vizinhas (Miranda *et al.* 2004).

O efeito da degradação ambiental na vegetação de caatinga tem sido pouco investigado. Estudos em áreas de caatinga da Paraíba (Pereira *et al.* 2001, 2003; Andrade *et al.* 2005) e do Rio Grande do Norte (Maracajá *et al.* 2003) mostraram empobrecimento na composição florística, dominância de diferentes espécies entre os níveis de degradação, redução na densidade e no número de plantas nos estratos superiores a 3 m de altura.

Este estudo pretende caracterizar a vegetação de caatinga sobre Luvissolo em processo de desertificação, cuja história de uso está ligada ao sobrepastoreio e extração de lenha. Para isso propõe-se investigar o número de espécies, a densidade das populações, a diversidade de espécies e a dominância das comunidades, em três áreas com diferentes graus de antropização.

Material e Métodos

Área de estudo

A zona de estudo abrangeu gradientes de degradação ambiental ligados ao sobre pastoreio e extração de lenha no município de Floresta, estado de Pernambuco, e foi selecionada pela interpretação de imagens de satélite geradas pela RRS (Recife Receiving Station – Departamento de Tecnologia Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco/ UFRPE) e durante expedições de campo. O município de Floresta localiza-se na mesorregião do São Francisco, apresenta extensas áreas degradadas e compõe um dos quatro núcleos de desertificação do Brasil, o núcleo de Cabrobó (Sampaio *et al.* 2003).

O clima predominante na zona de estudo é quente e semi-árido, BShw' segundo a classificação de Köppen, precipitação média anual de 500 mm, chuvas de verão retardadas para o outono e temperatura média anual de 27°C (Andrade 1999).

De acordo com critérios de zonas homogêneas, as parcelas de amostragem foram alocadas em diferentes áreas, dentro de uma área maior de aproximadamente 420 km^2, que apresentaram situações semelhantes com relação às condições climáticas, solo Luvissolo, altitude entre 334 m e 391 m, declividade entre de 0% a 5%, relevo suave ondulado, uso do solo pelo pastoreio extensivo e extração de lenha.

O Luvissolo foi escolhido por ocupar grandes extensões de áreas cristalinas e relevo suave ondulado na região semi-árida (13,3%) e porque é considerado altamente susceptível à erosão, em virtude da grande diferença textural entre os horizontes A e Bt (Jacomine 1996). Os Luvissolos são, em geral, rasos a pouco profundos, apresentam frequentemente revestimento pedregoso na superfície (pavimento desértico) ou na massa do solo e crosta superficial de 5 a 10 mm de espessura.

Para o estudo foram escolhidos três tipos de ambiente, com intensidade decrescente dos processos erosivos do solo: degradado, medianamente degradado e conservado. O ambiente degradado apresentou erosão laminar severa, sulcos frequentes e voçorocas; o medianamente degradado, erosão laminar ligeira a moderada, e o conservado, erosão laminar ligeira. Segundo Galindo (2007), que investigou os solos das áreas aqui estudadas, as características dos Luvissolos melhor relacionadas com as áreas degradadas foram a diminuição da profundidade do perfil, a redução da espessura do horizonte superficial ou sua eliminação total e a redução dos teores de carbono orgânico e nitrogênio total, resultantes da intensificação dos processos erosivos.

No ambiente degradado, a vegetação foi classificada como caatinga arbustiva aberta, esparsa, com alta intensidade de pastejo. No conservado, a vegetação foi descrita como caatinga arbóreo-arbustiva, muito densa e baixa ou pouco densa e mais alta, sendo que das três áreas amostradas duas eram cercadas e raramente pastejadas. O ambiente moderadamente degradado apresentou vegetação intermediária em relação aos demais ambientes.

O ambiente conservado foi escolhido pela presença da comunidade vegetal em estádio avançado da sucessão, considerado como representativo da vegetação testemunha em relação à atuação dos agentes da degradação e, por isso, serviu para as comparações com a vegetação degradada a fim de se obterem os padrões da vegetação em processo de desertificação (Santos *et al.* 2003).

Dentro do município de Floresta, os ambientes degradado e medianamente degradado foram amostrados em quatro locais, somando sete parcelas representativas de cada, separadas por distância variável, de no mínimo 50 m e no máximo 21 km. As sete parcelas representativas do ambiente conservado foram distribuídas em três locais, separadas de no mínimo 50 m e no máximo 15 km (Fig. 1).

Amostragem

Em cada ambiente de estudo foram estabelecidas sete parcelas de 10 m x 20 m. A vegetação foi amostrada em três estratos verticais distintos, com tamanhos de parcelas diferentes: lenhosas altas (altura $\geq$ 3 m) em todos os 200 m² de cada parcela; lenhosas baixas (50 cm $\leq$ alt. $<$ 3 m) em metade da área de cada parcela; e regeneração (alt. $<$ 50 cm, incluiu as plântulas) em um conjunto de 18 subparcelas de 50 cm x 25 cm, demarcadas no interior das quatro primeiras parcelas representativas de cada ambiente.

Em estudos de flora, em geral, são amostradas as plantas que apresentam possibilidade de serem identificadas, por isso as plântulas raramente são computadas. A plântula é o resultado da germinação da semente e constitui a fase juvenil do ciclo vital das plantas (Raven *et al.* 1978). Não podem ser identificadas botanicamente porque não existe referência nas exsicatas dos herbários. Neste estudo, optou-se por contabilizá-las nas subparcelas, como indicador das condições para o recrutamento nos ambientes de estudo.

As expedições de campo foram realizadas em duas campanhas, nos anos de 2005 e de 2006, no período correspondente à estação das chuvas na região, de março a junho, quando coletou-se material botânico para identificação.

Tratamento dos dados

A identificação botânica seguiu o sistema de classificação de Cronquist (1981). Foram montadas exsicatas e incorporadas ao herbário Professor Vasconcelos Sobrinho/UFRPE, numeradas de 48603 a 48650.

Os dados foram tomados por estrato vertical. No item densidade e diversidade de espécies, os parâmetros foram estimados através das suas médias. Para as lenhosas altas e baixas calcularam-se as médias de sete parcelas (n = 7) e, para o estrato da regeneração, quatro réplicas (n = 4), cada uma representada pelo conjunto das 18 subparcelas. Desta forma, estimaram-se o número de espécies (S), a densidade (D), a diversidade de Shannon & Wiener (H' = -Σ pi. ln pi) e a equabilidade de Pielou (E = H'/lnS), seguindo as recomendações de Martins & Santos (2000).

Do ponto de vista florístico, foram comparadas as espécies presentes nos três tipos de ambiente mediante o índice de similaridade de Sørensen. A distribuição dos indivíduos entre as espécies foi representada pelas curvas densidade-espécie, tendo na abscissa as espécies amostradas em ordem decrescente de abundância, e na ordenada a abundância de cada uma (Margalef 1994).

Nas curvas espécies-área, cada ponto relacionou o número acumulado de novas espécies ao incremento da área correspondente a uma nova parcela. Essa relação foi analisada segundo a função: $S = c\,A^z$, em que S é o número de espécies; A é a área; c é a ordenada na origem e z relaciona o aumento do número de espécies ao incremento da área amostrada. Os valores de S e A foram transformados em logaritmo neperiano e submetidos à análise de regressão para a determinação do ajuste da função (R^2) e dos coeficientes (c e z) (Williamson 1988). Com a obtenção das equações foram estimados números de espécies por área amostrada com a finalidade de comparar os três ambientes.

As comparações entre os ambientes foram realizadas mediante Anova (Análise da Variância) de um fator e aplicou-se o teste de Tukey para
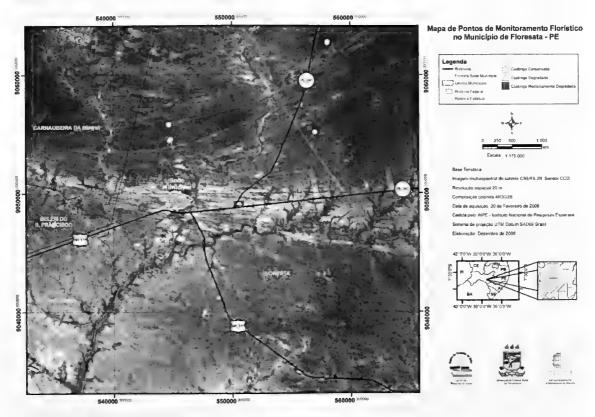
Figura 1 – Área de estudo com localização das 21 parcelas de amostragem nos ambientes degradado, medianamente degradado e conservado, no município de Floresta, Pernambuco, Brasil.
Figure 1 – Study site. Localization of the 21 analyzed plots at the degraded, moderately degraded and non-degraded areas at Floresta Municipality, Pernambuco, Brasil.

detectar as diferenças entre eles. Previamente à aplicação da Anova, procedeu-se à verificação da normalidade dos dados. A análise de regressão, o estudo da normalidade e aplicação da Anova foram realizados com o uso do pacote estatístico SPSS para Windows versão 8.0.

Resultados e Discussão

Florística

No total foram amostradas 67 espécies, pertencentes a 28 famílias. Entre elas, 16 espécies foram descritas como endêmicas da caatinga por Giulietti *et al.* (2002). O ambiente degradado apresentou o menor número de espécies, 28, o medianamente degradado 44 espécies e o conservado, o mais rico, com 50 espécies (Tab. 1). Esses resultados apontam que o processo de degradação vai sendo acompanhado pelo empobrecimento da flora, o que também foi observado em outros estudos (Pereira *et al.* 2001; Maracajá *et al.* 2003; Pereira *et al.* 2003).

Os três ambientes apresentaram em comum 15 espécies. O número de espécies exclusivas foi menor no ambiente degradado (três) do que no medianamente degradado (cinco), ou no conservado (19 espécies) (Tab. 1). A semelhança florística entre a vegetação dos ambientes degradado e conservado foi de 38,5%, segundo o índice de Sørensen, indicando floras distintas.

No município de São João do Cariri na Paraíba, Andrade *et al.* (2005) estudaram duas fitofisionomias de caatinga com diferentes histórias de uso, incluindo indivíduos com circunferência à altura da base ≥ 10 cm. Na área em bom estado de conservação, os autores amostraram mais que o dobro do número de espécies (15) encontradas na área em avançado estado de degradação (seis).

No presente estudo, as famílias mais representativas foram Euphorbiaceae, com 10 espécies; Poaceae, com sete; Cactaceae, Rubiaceae e Malvaceae com cinco; e Sterculiaceae, com três. Outras sete famílias apresentaram duas espécies e as 15 famílias restantes apresentaram uma única espécie (Tab. 1). A família Euphorbiaceae tem sido encontrada em outras comunidades de caatinga com número elevado de espécies (Santos *et al.* 1992; Araújo *et al.* 1995; Rodal *et al.* 2005).

Curvas Densidade–Espécie

Na fase inicial da regeneração secundária da vegetação, um número relativamente reduzido de espécies ocupa nichos muito extensos no ecossistema. Em contraste, nos estádios mais avançados, em muitos casos, observa-se que um número relativamente grande de espécies reparte um grande número de nichos, que são mais reduzidos (Magurran 1989).

As curvas de densidade-espécie para os três estratos verticais (lenhosas altas, lenhosas baixas e da regeneração) caracterizaram-se por pendentes acentuadas na parte superior, indicando forte dominância de poucas espécies, e concentração de um número maior de espécies na parte inferior, exceto para as lenhosas altas no ambiente degradado (Fig. 2).

Ocorreu alta dominância de *Caesalpinia pyramidalis* no estrato das lenhosas altas dos três ambientes, correspondendo a 50, 80 e 75% de densidade relativa nos ambientes degradado, medianamente degradado e conservado, respectivamente (Tab. 2, Fig. 2a). No estrato das lenhosas baixas, a maior dominância, no ambiente degradado, foi de *Malvastrum coromandellianum*, que alcançou a densidade relativa de 53%. O grau de dominância desse estrato nos outros dois ambientes foi aproximado, porém as espécies mais abundantes foram diferentes. No medianamente degradado, *M. coromandellianum* (37%) e *C. pyramidalis* (17%), e no conservado, *Cordia leucocephala* (35%) e *Croton mucronifolius* (19%) (Tab. 2, Fig. 2b).

O estrato da regeneração do ambiente degradado apresentou a curva de pendente mais acentuada, refletindo a dominância de *Aristida adscensionis*, com 61% de densidade relativa. Esta espécie teve dominância também no ambiente medianamente degradado, com 47% da densidade, seguida por *Bernardia sidoides*, com 19%. Esta última foi a espécie com maior

Tabela 1 – Densidade absoluta das espécies por estrato vertical: lenhosas altas, lenhosas baixas e regeneração; e por ambiente: degradado (D), medianamente degradado (MD) e conservado (C), situados no município de Floresta, Pernambuco, Brasil. Indicação da presença (*).

Table 1 – Absolute densities per vertical strata (upper woody, lower woody and regeneration) on degraded (D), moderately degraded (MD) and non-degraded (C) areas at Floresta Municipality, Pernambuco, Brasil.

Espécie	Família	Lenhosas altas (ind/ha)			Lenhosas baixas (ind/ha)			Estrato da regeneração (ind/m²)		
		D	MD	C	D	MD	C	D	MD	C
Alternanthera tenella Colla	Amaranthaceae	-	-	-	-	-	-	1	8	-
Aristida adscensionis L.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	79	104	0
Aristida elliptica (Nees) Kunth	Poaceae	-	-	-	-	-	-	20	1	-
Aspidosperma pyrifolium Mart.	Apocynaceae	14	43	7	271	1414	1229	-	0	0
Ayenia erecta Mart. *ex* K. Schum.	Sterculiaceae	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Bernardia sidoides (Klotzsch) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	42	48
Commiphora leptophloeos (Mart.) J. B. Gillett	Burseraceae	-	-	43	-	-	-	-	-	-
Caesalpinia microphylla Mart. *ex* G. Don	Caesalpiniaceae	-	14	-	-	43	14	-	-	-
Caesalpinia pyramidalis Tul.	Caesalpiniaceae	21	443	757	600	2171	843	0	0	-
Chamaesyce hyssopifolia (L.) Small	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Chamaesyce thymifolia (L.) Millsp.	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	1	5	1
Cleome guianensis Aubl.	Capparaceae	-	-	-	-	-	-	0	1	-
Cleome lanceolata (Mart. & Zucc.) H.H. Iltis	Capparaceae	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Cnidoscolus bahianus (Ule) Pax & K. Hoffm.	Euphorbiaceae	7	36	71	-	86	14	-	-	-
Commelina erecta L.	Commelinaceae	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Cordia leucocephala Moric.	Boraginaceae	-	-	-	-	300	9343	-	-	1
Croton heliotropiifolius Kunth	Euphorbiaceae	-	-	57	-	-	671	-	-	-
Croton hirtus L' Hér.	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	34
Croton mucronifolius Müll. Arg.	Euphorbiaceae	-	-	14	14	329	5129	-	0	1
Croton rhamnifolius Willd	Euphorbiaceae	-	-	-	-	314	371	-	-	-
Cyperus uncinulatus Schrad. *ex* Nees	Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	-	1	11
Diodia teres Walter	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	12
Encholirium sp.	Bromeliaceae	-	-	-	57	243	-	-	-	-
Enteropogon mollis (Nees) Clayton	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	1	34
Evolvulus sp.	Convolvulaceae	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Heliotropium sp.	Boraginaceae	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Herissantia crispa (L.) Brizicki	Malvaceae	-	-	-	-	414	643	-	-	1
Herissantia tiubae (K. Schum.) Brizicky	Malvaceae	-	-	-	-	157	57	-	1	12
Hyptis atrorubens Poit.	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Indeterminada 1	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Indeterminada 2	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-
Jatropha pohliana Müll. Arg.	Euphorbiaceae	-	14	7	114	700	57	-	0	0
Malvaceae 1	Malvaceae	-	-	-	-	-	29	-	-	-
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke	Malvaceae	-	-	-	1229	4729	4214	2	5	2
Melocactus bahiensis (Britton & Rose) Luetzelb.	Cactaceae	-	-	-		-	14	0	-	-
Melochia tomentosa L.	Sterculiaceae	-	-	-	-	1386	86	2	0	1

Espécie	Família	Lenhosas altas (ind/ha)			Lenhosas baixas (ind/ha)			Estrato da regeneração (ind/m²)		
		D	MD	C	D	MD	C	D	MD	C
Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	Mimosaceae	-	-	29	-	14	129	-	0	-
Myracrodruon urundeuva Allemão	Anacardiaceae	-	-	14	-	-	-	-	-	-
Neoglaziovia variegata (Arruda) Mez	Bromeliaceae	-	-	-	-	-	2657	-	-	0
Noisettia longifolia Kunth	Violaceae	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Ocimum sp.	Lamiaceae	-	-	-	-	-	29	-	-	-
Opuntia inamoena K. Schum.	Cactaceae	-	-	-	-	-	-	2	0	2
Opuntia palmadora Britton & Rose	Cactaceae	-	-	-	29	29	200	-	0	0
Oxalis sp.	Oxalidaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Paspalum fimbriatum Kunth	Poaceae	-	-	-	-	-	-	1	7	2
Pectis congesta Baker	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	7	17	-
Pilosocereus gounellei (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley	Cactaceae	-	-	-	14	57	-	-	-	-
Pilosocereus sp.	Cactaceae	-	-	7	-	-	-	-	-	-
Piriqueta racemosa (Jacq.) Sweet	Turneraceae	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Poaceae 1	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	4	0
Poaceae 2	Poaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Portulaca elatior Mart. *ex* Rohrb.	Portulacaceae	-	-	-	-	-	-	1	1	0
Portulaca sp.	Portulacaceae	-	-	-	-	-	-	-	1	0
Rubiaceae 1	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Rubiaceae 2	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Rubiaceae 3	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	1	3	-
Sida cordifolia L.	Malvaceae	-	-	-	-	-	86	-	-	-
Spigelia sp.	Loganiaceae	-	-	-	-	-	-	1	4	28
Stachytarpheta cayennensis (Rich) Vahl.	Verbenaceae	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Tragus berteronianus Schult.	Poaceae	-	-	-	-	-	-	9	8	2
Turnera pumilea L.	Turneraceae	-	-	-	-	-	-	1	0	-
Waltheria rotundifolia Schrank	Sterculiaceae	-	-	-	-	229	643	-	-	2
Riccia sp.	Ricciaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	*
Selaginella convoluta (Arn.) Spring	Selaginellaceae	-	-	-	-	-	-	*	*	-
Selaginella sellowii Hieron.	Selaginellaceae	-	-	-	-	-	-	-	*	*
	Plântulas	-	-	-	-	-	-	1	5	13

densidade relativa no ambiente conservado, 24%, seguida por *Enteropogon mollis* e *Croton hirtus*, ambas com 16% (Tab. 2, Fig. 2c).

Caesalpinia pyramidalis destaca-se pela alta densidade em diferentes locais de caatinga, como relataram Alcoforado-Filho *et al.* (2003), para Caruaru/PE; Andrade *et al.* (2005), para São João do Cariri/PB; e Santana & Souto (2006), para Serra Negra do Norte/RN.

Na porção inferior das curvas (Fig. 2) estão representadas as espécies com as menores densidades relativas de cada ambiente. Populações de lenhosas baixas com densidade relativa inferior a 5% abrangeram 62, 71 e 83% das espécies dos ambientes degradado, medianamente degradado e conservado, respectivamente. A porcentagem de espécies de lenhosas altas que apresentou densidade relativa inferior a 5% foi de 0, 40 e 70%, nos ambientes degradado, medianamente degradado e conservado, respectivamente. Nos estudos realizados na caatinga com diferentes níveis de perturbação, por Andrade *et al.* (2005) e por Maracajá *et al.* (2003), áreas conservadas apresentaram maior porcentagem de espécies com densidade relativa inferior a 5% que áreas degradadas, situação semelhante a deste estudo.
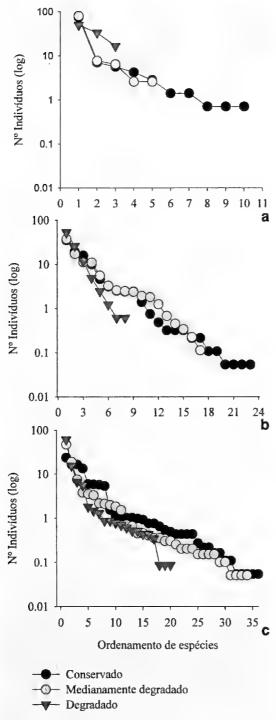
Figura 2 – Curvas densidade-espécie por estrato vertical, lenhosas altas (A), lenhosas baixas (B) e regeneração (C), nos ambientes conservado, medianamente degradado e degradado, situados no município de Floresta, Pernambuco, Brasil.

Figure 2 – Specie-density curves per vertical strata, upper woody (a), lower woody (b) and regeneration (c) on the degraded, moderately degraded and non-degraded areas at Floresta Municipality, Pernambuco, Brasil.

No estrato da regeneração, de forma mais acentuada que nos outros estratos, a curva densidade–espécie apresentou grande concentração de espécies na parte inferior. A proporção de espécies com densidade relativa inferior a 1% foi de 65% no degradado, e de 67,6% no medianamente degradado e no conservado (Fig. 2c).

O grande número de espécies raras é uma condição comum para a maioria dos ambientes analisados. O significado dessas espécies para o desenvolvimento da vegetação não é facilmente avaliado e deve haver diferentes explicações. Tais espécies podem se tornar mais abundantes como resposta a uma condição ambiental mais favorável, conferindo certa "habilidade" para o ecossistema se adaptar a mudanças das condições (Lovejoy 1988).

Densidade e Diversidade de Espécies

O baixo número de plantas lenhosas altas amostradas no ambiente degradado impossibilitou que entrassem na análise apresentada na Tabela 3. Neste estrato, o número médio de espécies por parcela foi maior no ambiente conservado (quatro espécies) do que no medianamente degradado (três espécies) (F = 20,619; p = 0,000) (Tab. 3).

No estrato das lenhosas baixas, o número médio de espécies por parcela foi maior no ambiente conservado (10) que no medianamente degradado (sete), e este apresentou maior número que o degradado (três espécies) (F = 20,956; p = 0,000). A densidade média foi maior no ambiente conservado, (26.557 ind/ha) do que no degradado (2.329 ind/ha) e no medianamente degradado (8.357 ind/ha) (F = 34,203; p = 0,000). A diversidade média foi maior no ambiente conservado (1,32) e no medianamente degradado (1,38) que no degradado (0,56) (F = 12,016; p = 0,000). As diferenças na diversidade foram principalmente atribuídas ao número de espécies, já que a eqüabilidade não foi significativamente diferente entre essas comunidades.

Tabela 2 – Densidade relativa (%) das espécies mais abundantes de cada estrato vertical (lenhosas altas, lenhosas baixas e regeneração) dos ambientes degradado (D), medianamente degradado (MD) e conservado (C), situados no município de Floresta, Pernambuco, Brasil.

Table 2 – Relative density (%) of the most abundant species per vertical strata (upper woody, lower woody and regeneration) on degraded (D), moderately degraded (MD) and non-degraded (C) areas at Floresta Municipality, Pernambuco, Brasil.

Espécies	Lenhosas altas			Lenhosas baixas			Regeneração		
Ambientes	D	MD	C	D	MD	C	D	MD	C
Caesalpinia pyramidalis	50,0	80,5	75,2	25,8	17,2	3,2	0,1	0,2	-
Cnidoscolus bahianus	16,7	6,5	7,1	-	0,7	0,1	-	-	-
Croton heliotropiifolius	-	-	5,8	-	-	2,5	-	-	-
Aspidosperma pyrifolium	33,3	7,8	0,7	11,7	11,2	4,6	-	0,1	0,1
Cordia leucocephala	-	-	-	-	2,4	35,2	-	-	0,4
Croton mucronifolius	-	-	1,4	0,6	2,6	19,3	-	0,2	0,4
Malvastrum coromandelianum	-	-	-	52,8	37,5	15,9	1,8	2,2	1,0
Bernardia sidoides	-	-	-	-	-	-	-	19,0	22,2
Croton hirtus	-	-	-	-	-	-	-	-	15,5
Enteropogon mollis	-	-	-	-	-	-	-	0,3	15,5
Aristida adscensionis	-	-	-	-	-	-	61,5	47,3	0,2

Exceto a equabilidade, que não apresentou os atributos necessários à aplicação da Anova, o estrato da regeneração não apresentou diferença significativa entre as comunidades analisadas. Este resultado pode indicar a manutenção do potencial de regeneração da comunidade nos ambientes degradados, mas há outros aspectos a serem analisados.

O número de plântulas é um indicador da possibilidade de recuperação da vegetação. A menor densidade de plântulas, com 1 ind/m² foi encontrada no ambiente degradado, seguida por 5 ind/m² no medianamente degradado e 13 ind/m² no ambiente conservado, mostrando que a degradação influenciou negativamente no potencial de recrutamento de novos indivíduos.

Para uma melhor avaliação seria necessário saber em que proporção as espécies dos estádios iniciais e avançados da sucessão ecológica estavam presentes, para formar uma idéia da possibilidade da evolução do processo.

Para o estrato das lenhosas baixas, a vegetação do ambiente degradado apresentou os maiores coeficientes de variação e a comunidade vegetal do ambiente conservado teve os menores coeficientes de variação para os quatro parâmetros analisados. No local de estudo, essa variabilidade pode estar associada à alternância de áreas com e sem recobrimento vegetal do solo.

Curvas Espécies-Área

As curvas espécies-área (Fig. 3) indicam uma importante propriedade da comunidade, que é a riqueza de espécies em relação ao aumento do tamanho da área amostrada, e as comunidades podem ser comparadas com relação a esses dados (Muller-Dombois & Ellenberg 1974).

A partir de 1000 m² de área amostral, o estrato das lenhosas altas, no ambiente conservado, não mais adicionou espécies às 10 acumuladas. Nessa mesma área, a comunidade degradada apresentou três espécies (Fig. 3a).

Em 400 m² de área amostral para as lenhosas baixas, o ambiente degradado acumulou sete espécies, o moderadamente degradado 14 espécies e o conservado 21 espécies (Fig. 3b). A partir de 1,25 m² de amostragem do estrato da regeneração, o ambiente degradado apresentou

Tabela 3 – Valores médios por parcela de densidade absoluta (DA), número de espécies (S), índice de diversidade (H'), equabilidade (E) e respectivos coeficientes de variação (CV%) dos três estratos verticais (lenhosas altas, lenhosas baixas e regeneração), nos ambientes degradado (D), medianamente degradado (MD) e conservado (C), no município de Floresta, Pernambuco, Brasil. As letras minúsculas diferentes, posicionadas na mesma linha indicam diferenças significativas entre os ambientes (teste de Tukey, $\alpha < 5\%$).

Table 3 – Mean values per plot of absolute density (DA), number of species (S), diversity index (H'), equitability (E) and respective coefficients of variation (CV%) from the three vertical strata (upper woody, lower woody and regeneration) on the degraded (D), moderately degraded (MD) and non-degraded (C) areas at Floresta Municipality, Pernambuco, Brasil. Lowercases positioned at same line indicate significant differences among the areas (Tukey test, $\alpha < 5\%$).

Estratos verticais	**Ambientes**					
Parâmetros	**D**		**MD**		**C**	
		CV%		**CV%**		**CV%**
Lenhosas altas						
DA (ind/ha)	-	-	550 **a**	85,6	1007 **a**	67,2
S	-	-	3 **a**	30,6	4 **b**	25,8
H'	-	-	0,67**a**	41,6	0,93**a**	41,9
E	-	-	0,75**a**	32,0	0,66**a**	36,3
Lenhosas baixas						
DA (ind/ha)	2.329 **a**	165,5	8.357 **b**	62,6	26.557 **c**	28,0
S	3 **a**	71,2	7 **b**	26,1	10 **c**	23,1
H'	0,56 **a**	78,2	1,38 **b**	23,6	1,32 **b**	19,2
E	0,72 **a**	42,0	0,71**a**	20,3	0,58 **a**	15,6
Regeneração						
DA (ind/m²)	128 **a**	42,2	219 **a**	11,2	204 **a**	105,5
S	8 **a**	40,0	14 **a**	36,3	15 **a**	14,4
H'	1,00 **a**	48,8	1,22 **a**	44,6	1,87 **a**	14,0
E	0,47	33,3	0,46	37,6	0,69	9,7

oito espécies, e os ambientes medianamente degradado e conservado 11 espécies (Fig. 3c).

A variação entre os resultados dos diferentes ambientes amostrados reflete a diferença dos habitats utilizados pelas espécies, assim como dos organismos estudados (Williamson 1988). No ambiente conservado, o único estrato que atingiu claramente um valor assintótico foi o estrato das lenhosas altas. O fato de não ocorrer uma estabilização nítida da curva de acumulação de espécies nos outros estratos pode ser uma consequência das condições mais favoráveis do ambiente conservado, que em comparação com os ambientes degradados apresentou maior capacidade de armazenar água, horizonte superficial mais espesso e maior teor de carbono orgânico e nitrogênio total (Galindo 2007).

A relação espécies-área foi ajustada ao modelo potencial $S = c\,A^z$. A regressão linear foi realizada em espaço ln-ln e obteve-se ajuste para seis dos nove casos testados, que apresentaram valores de R^2 iguais ou superiores a 90%. Os parâmetros c (interseção) e z (inclinação da reta) foram altamente significativos ($p<0,0000$) (Tab. 4).
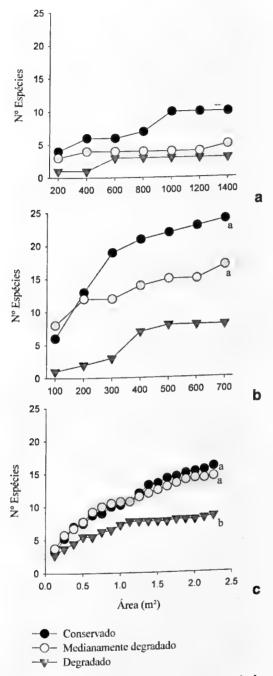
Figura 3 – Curvas espécies-área por estrato vertical, lenhosas altas (A), lenhosas baixas (B) e regeneração (C), nos ambientes conservado, medianamente degradado e degradado, situados no município de Floresta, Pernambuco, Brasil. As letras minúsculas diferentes indicam diferenças significativas entre os ambientes (teste de Tukey, $\alpha < 5\%$).
Figure 3 – Species-area curves per vertical strata, upper woody (a), lower woody (b) and regeneration (c) on the degraded, moderately degraded and non-degraded areas at Floresta Municipality, Pernambuco, Brasil. Lowercases indicate significant differences among areas (Tukey test, $\alpha < 5\%$).

Tabela 4 – Ajuste da equação espécies-área, R2 e seus coeficientes *c* e *z*, para três estratos verticais (lenhosas altas, lenhosas baixas e regeneração) da área estudada, nos ambientes degradado (D), medianamente degradado (MD) e conservado (C), situados no município de Floresta, Pernambuco, Brasil.

Table 4 – Equation for the species-area relationship, R^2 and its respective *c* and *z* coefficients, for the three vertical strata (upper woody, lower woody and regeneration) on the degraded (D), moderately degraded (MD) and non-degraded (C) areas at Floresta Municipality, Pernambuco, Brasil.

Estratos verticais	**Ambientes**		
Parâmetros	D	MD	C
Lenhosas altas			
c	-	-	0,29
z	-	-	0,49
R^2	-	-	0,91
Lenhosas baixas			
c	-	1,67	0,28
z	-	0,35	0,69
R^2	-	0,94	0,90
Regeneração			
c	6,63	10,53	10,70
z	0,38	0,45	0,53
R^2	0,96	0,98	0,99

Para uma mesma área inicial de 100 m², o estrato das lenhosas baixas apresentou mais espécies no ambiente medianamente degradado do que no conservado, indicado pelo maior valor de *c*. Já o ambiente conservado apresentou maior valor de *z*, indicando que aumentando a área amostral acumulam-se mais espécies do que no medianamente degradado. No estrato da regeneração, os parâmetros *c* e *z* apresentaram valores decrescentes com a degradação (Tab. 4).

O número estimado de espécies pelo modelo espécies-área serviu para comparar, mediante Anova, o ambiente conservado e medianamente degradado, em relação às lenhosas baixas, e os três ambientes com relação ao estrato da regeneração. Neste estrato houve diferença entre o ambiente

conservado e o degradado (F = 11,299; p = 0,000), indicando que o primeiro ambiente ganha espécies mais rapidamente com o aumento da área amostral que o segundo ambiente (Fig. 3c).

Embora não tenha havido diferenças no estrato da regeneração entre os três ambientes, com respeito a riqueza, densidade e diversidade, o ambiente conservado mostrou maior número estimado de espécies que o degradado, e essa diferença foi significativa.

Conclusões

O empobrecimento da flora com a degradação ambiental ocorre em todos os estratos da vegetação, mas é significativo apenas nos estratos superiores. A redução da flora é acompanhada da diminuição do índice de diversidade, que é significativa somente no estrato das lenhosas baixas.

As curvas densidade-espécie mostraram o fenômeno biológico da dominância em todos os ambientes, independentemente do estado de degradação. Porém, as espécies dominantes variam. O estrato das lenhosas baixas, no ambiente degradado, foi dominado por *Malvastrum coromandelianum* e, no ambiente conservado, por *Cordia leucocephala* e *Croton mucronifolius*. O estrato da regeneração, no ambiente degradado, foi dominado por *Aristida adscensionis* e, no conservado, por *Bernardia sidoides*, *Croton hirtus* e *Enteropogon mollis*.

Ainda que os valores de densidade da vegetação para os três estratos sejam superiores no ambiente conservado, os elevados coeficientes de variação fizeram com que esta diferença estrutural só fosse significativa para as plantas lenhosas baixas.

Não se detectou influência da degradação na riqueza, densidade, diversidade e equitatividade do estrato da regeneração, através da aplicação da Anova. Entretanto, usando o modelo espécie-área, encontra-se maior número estimado de espécies no ambiente conservado e no medianamente degradado do que no ambiente degradado. Significa dizer que as espécies do estrato da regeneração encontram condições mais favoráveis ao desenvolvimento na comunidade vegetal mais conservada, tais como, maior abundância de plantas nos estratos superiores, que podem servir de refúgio contra o pastoreio, e maior espessura do horizonte A do solo, o que propicia fornecimento de nutrientes e água.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal Rural de Pernambuco pelas instalações e custeio das expedições de campo; aos especialistas do Instituto de Pesquisas Agropecuária de Pernambuco (IPA), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e da Universidade Federal de Pernambuco, pela ajuda na identificação botânica.

Referências Bibliográficas

Alcoforado-Filho, F. G.; Sampaio, E. V. S. B. & Rodal, M. J. N. 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. Acta Botanica Brasilica 14(2): 287-303.

Andrade, M. C. O. 1999. Atlas escolar de Pernambuco. GRAFSET, João Pessoa, 112p.

Andrade, L. A.; Pereira, I. M.; Leite, U. T. & Barbosa, M. R. V. 2005. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. Revista Cerne 11(3): 253-262.

Araújo, E. L.; Sampaio, E. V. S. B. & Rodal, M. J. N. 1995. Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatinga de Pernambuco. Revista Brasileira de Biologia 55(4): 595-607.

Araújo, A.; Santos, M. F. A. V.; Meunier, I. & Rodal, M. J. N. 2002. Desertificação e seca: contribuição da ciência e da tecnologia para a sustentabilidade do semi-árido do Nordeste do Brasil. Gráfica e Editora do Nordeste, Recife, 63p.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants.

Columbia University Press, New York, 1262p.

Galindo, I. C. L. 2007. Relações solo-vegetação em áreas sob processo de desertificação no estado de Pernambuco. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 232p.

Giulietti, A. M.; Harley, R. M.; Queiroz, L. P.; Barbosa, M. R. V.; Bocage-Neta, A. L. & Figueiredo, M. A. 2002. Espécies endêmicas da caatinga. *In*: Sampaio, E. V. S. B.; Giulietti, A. M.; Virgínio, J. & Gamarra-rojas, C. F. L. Vegetação e flora da Caatinga. Associação Plantas do Nordeste – APNE, Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP, Recife. Pp. 103-118.

Jacomine, P. K. T. 1996. Solos sob caatingas – características e uso agrícola. *In:* Alvarez, V. H.; Fontes, L. E. F. & Fontes, M. P. F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. SBCS, UFV, DPS, Viçosa. Pp. 95-111.

Lovejoy, T. E. 1988. Diverse considerations. *In*: Wilson, E. O. & Peter, F. M. Biodiversity. Nacional Academy Press, Washington. Pp. 421-427.

Magurran, A.E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Vedrà, Barcelona, 200p.

Maracajá, P. B.; Batista, C. H. F.; Sousa, A. H. & Vasconcelos, W. E. 2003. Levantamento florístico e fitosociológico do estrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. Revista de Biologia e Ciências da Terra 3(2): 25-32.

Margalef, R. 1994. Dynamic aspects of diversity. Journal of Vegetation Science 5: 451-456.

Martins, F. R. & Santos, F. A. M. 2000. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. Revista Holos (edição especial). Pp. 236-267.

Miranda, J. D.; Padilla, F. M. & Pugnaire, F. I. 2004. Sucesión y restauración en ambientes semiáridos. Ecosistemas 2004/1 (http//www.aeet.org/ecosistemas/041/investigacion4.htm).

Muller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Measuring species quantites. *In*: Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. Pp. 67-92.

Pereira, I. M.; Andrade, L. A.; Costa, J. R. M. & Dias, J. M. 2001. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no Agreste Paraibano. Acta Botanica Brasilica 15(30): 413-426.

Pereira, I. M.; Andrade, L. A.; Sampaio, E. V. S. B. & Barbosa, M. R. V. 2003. Use-effects on structure and flora of caatinga. Biotropica 35: 154-165.

Raven, P. H.; Evert, R. F. & Curtis, H. 1978. Desenvolvimento inicial do organismo vegetal. *In*: Biologia Vegetal. Guanabara Dois, Rio de Janeiro. Pp. 420-427.

Rodal, M. J. N.; Lins e Silva, A. C. B.; Pessoa, L. M. & Cavalcanti, A. D. C. 2005. Vegetação e flora fanerogâmica da área de Betânia, Pernambuco. *In*: Araújo, F. S.; Rodal, M. J. N. & Barbosa, M. R. V. Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: Suporte a estratégias regionais de conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 140-166.

Rodríguez, A. R.; Mora, J. L.; Arbelo, C. & Bordon, J. 2005. Plant succession and soil degradation in desertified area (Fuerteventura, Canary Islands, Spain). Catena 59:117-131.

Sampaio, E. V. S. B. 2002. Uso das plantas da caatinga. *In*: Sampaio, E. V. S. B.; Giulietti, A. M.; Virgínio, J. & Gamarra-Rojas, C. F. L. Vegetação e flora da caatinga. Associação Plantas do Nordeste – APNE, Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP, Recife. Pp. 49-90.

Sampaio, E. V. S. B.; Sampaio, Y.; Vital, T.; Araújo, S. B. & Sampaio, G. R. 2003. Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência. Ed. Universitária da UFPE, Recife, 202p.

Santana, J. A. S. & Souto, J. S. 2006. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na Estação Ecológica do Seridó-

RN. Revista de Biologia e Ciências da Terra 6(2): 232-242.

Santos, M. F. A. V.; Ribeiro, M. R. & Sampaio, E. V. S. B. 1992. Semelhanças vegetacionais em sete solos da caatinga. Pesquisa Agropecuária Brasileira 27: 305-314.

Santos, M. F. A. V.; Gutiérrez, E.; Vallejo, R; Meunier, I. J. & Cillero, D. 2003. Diversidade da vegetação pós-incêndio em terraços abandonados e ladeiras não cultivadas em Valença, Espanha. Revista Árvore 27(3): 399-405.

Vasconcelos, R. 2002. Estimativa de perdas econômicas provocadas pela desertificação na região do semi-árido. *In*: Teuchler, H. & Moura, S. M. Quanto vale a caatinga? Fundação Konrad Adenauer, Fortaleza. Pp. 45-67.

Williamson, M. 1988. Relationship of species number to area, distance and other variables. *In*: Myers, A. A. & Giller, P. S. Analytical biogeography. London. Pp. 92-115.

Características químicas do solo e estrutura de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ipiaçu, Minas Gerais, Brasil

André Eduardo Gusson[1,2], *Sérgio de Faria Lopes*[3], *Olavo Custódio Dias Neto*[3], *Vagner Santiago do Vale*[3], *Ana Paula de Oliveira*[3] & *Ivan Schiavini*[3]

Resumo

(Características químicas do solo e estrutura de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ipiaçu, Minas Gerais, Brasil) As florestas estacionais semideciduais comportam grande biodiversidade e encontram-se altamente ameaçadas pelo processo de fragmentação. O presente trabalho descreve a estrutura fitossociológica das espécies arbóreas, assim como as classifica pelas síndromes de dispersão e grupos sucessionais, em um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Ipiaçu, MG. Para tanto foram alocadas 25 parcelas de 20 x 20 m, a partir das quais foram amostrados 837 indivíduos, distribuídos em 25 famílias e 50 espécies, sendo Fabaceae a família mais representativa, com 15 espécies. *Hymenaea courbaril* foi a espécie com maior VI (18%), seguida por *Piptadenia gonoacantha* (10,7%) e *Luehea grandiflora* (10,6%). Das espécies listadas, 58% são pioneiras, 21% secundárias iniciais e 21% secundárias tardias; 58% zoocóricas, 33% anemocóricas e 17% autocóricas. No fragmento constatou-se que o solo é ácido, com alto teor de Fe e Mn, com saturação por bases abaixo de 50%. A baixa riqueza de espécies (50 spp.) e o valor reduzido de área basal (15,15 $m^2.ha^{-1}$), aliados à alta densidade de espécies pioneiras e/ou oportunistas e às inúmeras clareiras formadas devido a ações antrópicas ao longo do tempo, principalmente o corte seletivo para extração de madeira, são forte indicadores de perturbação na área de estudo.
Palavras-chave: fitossociologia, remanescente de floresta, síndrome de dispersão, Fazenda Tucumã.

Abstract

(Soil chemistry and structure in a fragment of seasonal semidecidous forest in Ipiaçu, Minas Gerais, Brazil) Seasonal semideciduous forests present high biodiversity and are currently threatened by the process of fragmentation. This paper describes the phytosociological structure of woody species in a fragment of seasonal semideciduous forest in the municipality of Ipiaçu, MG, and classify the species by their dispersal syndromes and successional groups. Twenty five plots of 20x20 were allocated, and 837 individuals were sampled representing 50 species distributed in 25 families. Fabaceae was the most representative family with 15 species. *Hymenaea courbaril* was the species with highest VI (18%), followed by *Piptadenia gonoacantha* (10.7%) and *Luehea grandiflora* (10.6%). Of the listed species 58% are pioneers, 21% first secondary and 21% late secondary; of these, 58% are zoochoric, 33% anemochoric and 17% autochoric. The fragment has an acid soil with a high content of Fe and Mn, base saturation below 50%. The low species richness (50 spp.) and small basal area (15,15 $m^2.ha^{-1}$), the high density of pioneers and opportunistic species and the presence of several gaps formed by human activity over time, mainly selective cutting of valuable timber trees are all strong signs of the disturbance within the study area.
Key words: dispersal syndromes, forest remnant, phytosociology, Tucumã farm.

Introdução

Os fragmentos florestais abrigam diversidade biológica ainda desconhecida e altamente ameaçada (Lovejoy & Bierregaard 1990). Nas últimas décadas houve avanço considerável nos estudos sobre comunidades florestais, devido à sua importância quanto à conservação da diversidade biológica (Oliveira-Filho *et al.* 1994a).

Minas Gerais é considerado um dos estados com maior variedade de formações vegetais do país, devido à ocorrência de três importantes biomas e suas zonas de contato – Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga (Drummond *et al.* 2005).

Artigo recebido em 07/2008. Aceito para publicação em 02/2009.
[1]Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, R. Ceará s/nº, bloco 2D, s/57, Campus Umuarama, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil.
[2]Autor para correspondência: desrp4@yahoo.com.br
[3]Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia, Campus Umuarama, bloco 2D, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil.

O intenso processo de alterações ocorrido ao longo do tempo, o processo histórico de ocupação do território e a conseqüente descaracterização das formações vegetais, influenciado pelas atividades agropecuárias, extrativismo vegetal e produção mineral, reduziram drasticamente a cobertura vegetal natural a fragmentos esparsos. Atualmente, pouco mais de 7,6 milhões de hectares de cobertura florestal estão distribuídos entre as bacias do Rio Grande e Rio Paranaíba, com destaque para os fragmentos de florestas estacionais semideciduais, com 1.305.777 ha (Scolforo & Carvalho 2006).

Esses fragmentos, por serem mais susceptíveis à ação antrópica, ao efeito de borda e a desastres naturais, geralmente apresentam alterações na estrutura e dinâmica da sua comunidade arbórea, de maneira que merecem atenção especial (Willians-Linera 1990; Laurance & Yensen 1991). Assim, estudos detalhados sobre a riqueza das espécies e a ecologia das comunidades vegetais são fundamentais para embasar quaisquer iniciativas de preservação e conservação dos fragmentos florestais (Oliveira-Filho *et al.* 1994a).

Especificamente na região do Triângulo Mineiro, a expansão da fronteira agrícola, sobretudo da agricultura e pecuária para exportação, reduziu as florestas estacionais semideciduais a pequenos fragmentos. Por esta razão, o objetivo do presente estudo foi caracterizar o solo, descrever e analisar a riqueza das espécies e a estrutura horizontal e vertical da comunidade arbórea em um fragmento florestal situado no Município de Ipiaçu, no Pontal do Triângulo Mineiro.

Materiais e Métodos

Caracterização da área de estudo

O estudo foi conduzido em um fragmento de floresta localizado na Fazenda Tucumã, município de Ipiaçu, região do Pontal do Triângulo, Minas Gerais, cujas coordenadas centrais são 18°43' S e 49°56' W. O fragmento tem área total de cerca de 40 ha, localizada a uma altitude de aproximadamente 530 m a.n.m. Segundo o sistema proposto por Veloso *et al.* (1991), o fragmento classifica-se como floresta estacional semidecidual. O clima da região é classificado com Aw, pelo sistema de Köppen, apresentando duas estações bem definidas, um período chuvoso e um período seco, com temperatura média anual de 23,3°C e pluviosidade média anual de 1528 mm. Durante a estação seca, que se estende de junho a setembro, a temperatura e pluviosidade médias são reduzidas para 20,2°C e 23 mm, respectivamente (Estação Climatológica de Capinópolis, MG – fonte INMET).

A área está inserida em um mosaico de pastagens, culturas anuais e outros fragmentos florestais, maiores e menores que o fragmento em estudo, e apresenta-se impactada devido à alterações ocorridas ao longo do tempo, causadas principalmente pelo corte seletivo para retirada de madeira. O cultivo da cana-de-açúcar foi implantado no entorno do fragmento no início do ano de 2006. A comunidade vegetal é formada, em sua maioria, por indivíduos jovens de espécies arbóreas e/ou espécies de pequeno porte, com a presença de poucos indivíduos de grande porte. O fragmento apresenta grande número de clareiras naturais e antrópicas, em sua maioria ocasionadas pelo corte seletivo de madeira na área.

Amostragem fitossociológica e caracterização do solo

O presente estudo foi realizado durante o período de setembro de 2006 a janeiro de 2007. Para o estudo fitossociológico em florestas tropicais, recomenda-se a utilização de no mínimo um hectare de área amostral, segundo o protocolo da Rede de Parcelas Permanentes dos Biomas Cerrado e Pantanal (Felfili *et al.* 2005). Foram alocadas 25 parcelas, com distribuição sistemática e contígua de 20 × 20 metros. Em cada parcela, foram registrados e identificados todos os indivíduos arbóreos vivos que apresentaram circunferência à altura do peito (CAP) $\geq$ 15 cm. As medidas de altura foram estimadas por

comparação com a altura de uma tesoura de poda alta de 12 m. Indivíduos que apresentavam troncos múltiplos tiveram as CAPs medidas individualmente. Assim, foi calculado um diâmetro único para estes indivíduos a partir dos valores de circunferências, para fins de distribuição entre classes de tamanho. O material botânico coletado foi identificado por especialistas ou comparado com coleções de herbário. O material testemunho para todas as espécies foi depositado no *Herbarium Uberlandensis* (HUFU), da Universidade Federal de Uberlândia, MG. Foi utilizado o sistema de classificação do Angiosperm Phylogeny Group II (APG II). As espécies foram distribuídas em três grupos sucessionais: pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias, tomando-se por base os trabalhos realizados por Gandolfi *et al.* (1995), Paula *et al.* (2004) e Catharino *et al.* (2006), além de observações no campo.

As espécies foram classificadas quanto à síndrome de dispersão, adotando-se os critérios morfológicos dos frutos, definidos por Pijl (1982) e com auxílio da literatura (Pinheiro & Ribeiro 2001). Dessa forma, os diásporos foram classificados em três grupos: anemocóricos (dispersão por vento), zoocóricos (dispersão por animais) e autocóricos (dispersão por gravidade e/ou explosiva).

Os parâmetros fitossociológicos de densidade, dominância e frequência relativas e o valor de importância (VI) foram analisados, utilizando-se o programa Fitopac Shell, versão 1.6.4 (Shepherd 2006). A avaliação da diversidade alfa foi obtida por meio dos índices de diversidade de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J').

Para o estudo da estrutura horizontal da comunidade utilizou-se a distribuição de freqüência das classes em diâmetro fixas em 5 cm de amplitude. Foi realizada a distribuição de frequência dos indivíduos nas classes diamétricas para a comunidade como um todo, bem como para as espécies com maior VI de cada grupo sucessional (pioneira, secundária inicial e secundária tardia). Para a distribuição dos indivíduos na estrutura vertical aplicou-se a fórmula proposta por Spiegel (1977), estabelecendo-se o número e intervalo das classes de altura, com a primeira classe incluindo todos os indivíduos com altura até 4,07 m.

Para a caracterização do solo foram feitas apenas análises de propriedades químicas. Foram coletadas dez amostras compostas, a partir de três amostras simples, retiradas na profundidade de 0 a 20 cm nos limites (inferior direito, centro e superior esquerdo) das parcelas selecionadas para coleta (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 e 23). As amostras foram submetidas a análises químicas de acordo com a rotina utilizada no Laboratório de Solos (LAS) da Universidade Federal de Uberlândia. Utilizando-se o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa 2006) e por meio dos resultados das análises químicas propôs-se uma classificação para o solo amostrado.

Resultados e Discussão

Análise do solo

Os resultados das análises químicas com seus parâmetros estão apresentados na Tabela 1. O solo amostrado apresenta pH 5,0. Para a Embrapa (2006), solos que possuam pH inferior a 6/6,5 são considerados ácidos. Segundo Raij (1991), solos com essas características são denominados ácidos devido ao baixo teor de cátions, como Ca, Mg, K e Na.

A região de Cerrado abrange grande parte do território mineiro, ocorrendo mosaicos de formações florestais com destaque para as florestas estacionais semideciduais (Rizzini 1997), onde sua distribuição coincide com solos mais férteis do que as formações savânicas do entorno, úmidos e profundos, muito visados pela agricultura para cultivo de monoculturas (Oliveira-Filho *et al.* 1994b). No entanto, a saturação por bases (V) da análise permaneceu abaixo de 50%, com altos teores de Fe e Mn, indicando um solo com baixa disponibilidade de macronutrientes e classificado, para fins de comparação, como distrófico, segundo o critério estabelecido pela Embrapa (2006). Entretanto,

Tabela 1 – Composição química de solo (0–20 cm) em fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Ipiaçu, Minas Gerais. P = fósforo; K^+ = potássio; Ca^{2+} = cálcio; Mg^{2+} = magnésio; Al^{3+} = alumínio; SB = soma de bases; T = capacidade de troca catiônica em pH 7; Fe = ferro; Mn = manganês; V = saturação por bases; MO = matéria orgânica; d.p. = desvio padrão; CV = coeficiente de variação.

Table 1 – Soil chemical and nutrient composition (0–20 cm) from seasonal semidecidual forest remnants at the municipality of Ipiaçu, Minas Gerais. P = phosphorous; K^+ = potassium; Ca^{2+} = calcium; Mg^{2+} = magnesium; Al^{3+} = aluminum; SB = sum of bases; T = cation exchange capacity at pH 7; Fe = iron; Mn = manganese; V = base saturation; MO = organic matter; d.p. = standard deviations; CV = coeficient of variation.

		Cátions trocáveis							Micronutrientes			
		mg dm^{-3}		Cmolc dm^{-3}					$mgdm^{-3}$		%	dag kg^{-1}
	pH	P	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	SB	T	Fe	Mn	V	MO
Média	5,02	7,23	35,3	1,12	0,44	0,18	1,66	4,18	34,40	28,60	38,80	1,62
Mínimo	4,80	3,30	25,00	0,40	0,20	0,00	0,70	3,50	15,00	22,00	19,00	1,20
Máximo	5,50	31,30	52,00	2,20	0,60	0,30	2,90	5,10	59,00	36,00	57,00	1,90
Amplitude	0,70	28,00	27,00	1,80	0,40	0,30	2,20	1,60	44,00	14,00	38,00	0,70
d.p.	0,25	8,49	7,17	0,51	0,13	0,10	0,62	0,46	11,95	4,33	11,29	0,204
CV	0,05	1,17	0,20	0,45	0,29	0,57	0,37	0,11	0,347	0,15	0,291	0,126

mesmo em áreas próximas, as florestas estacionais semideciduais ocorrem sobre solos com diferentes concentrações de nutrientes, maiores e menores que a encontrada para o fragmento estudado em Ipiaçu, como verificado no trabalho desenvolvido por Kilca (2007), em uma área no município de Uberlândia, e reportado por Vale (2008), para um remanescente estudado no município de Araguari, ambos também no Triângulo Mineiro.

Fitossociologia

Foram identificadas 26 famílias, 43 gêneros e 50 espécies arbóreas, em 837 indivíduos amostrados (Tab. 2). A densidade absoluta foi de 837 indivíduos por hectare, área basal de 15,15 m²/ha e altura média de 6,9 m. Estes valores de riqueza e área basal podem ser indicativos de alterações na área, uma vez que são considerados baixos, quando comparados com a média de outros estudos em florestas estacionais semideciduais, que é de 117 espécies e 29 m²/ha (Vale 2008). O baixo valor encontrado para área basal em Ipiaçu pode estar relacionado a algum tipo de perturbação ocorrido no passado, como o corte seletivo de indivíduos arbóreos de grande porte, fato registrado durante o levantamento de dados.

As famílias que mais contribuíram para a riqueza de espécies foram: Fabaceae, com 13 espécies (26%); Rubiaceae, com quatro espécies (8%); Myrtaceae com três espécies (6%); e Anacardiaceae, Apocynaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Meliaceae, Sapindaceae e Cannabaceae com duas espécies cada (32%). O restante das famílias (28%) apresentou apenas uma espécie.

O índice de Shannon (H') calculado foi de 2,94 e a equabilidade (J') de 0,74, valores considerados baixos para florestas estacionais semideciduais, quando comparados com outros estudos nessas formações, realizados com o mesmo esforço amostral. Vale (2008), analisando 15 fragmentos de florestas estacionais semideciduais no sudeste do Brasil, obteve média de 3,59 (± 0,5) e 0,78 (± 0,04) respectivamente para os índices de Shannon e equalibidade. Alguns trabalhos realizados em

Tabela 2 – Espécies amostradas e seus parâmetros fitossociológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Ipiaçu, MG. DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa; FR = frequência relativa; GS = Grupo sucessional (P = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia e Scla = sem classificação); SD = Síndrome de dispersão (Ane=anemocórica; Auto=autocórica; Zoo=zoocórica); VI = valor de importância.

Table 2 – Plant species surveyed, with its respective phytosociological parameters, on seasonal semidecidual forest remnants at the municipality of Ipiaçu, Minas Gerais DR = relative density; DoR = relative dominance; FR = relative frequency; GS = sucessional group; (P = pioneer; SI = initial secondary; ST = late secondary; Scla = without classification); SD = dispersion syndrome (Ane=anemocory; Auto=autocory; Zoo=zoocory); VI = importance value.

Espécie	Família	SD	GS	NI	DR	DoR	FR	IVI
Hymenaea courbaril L.	Fabaceae	Zoo	ST	63	7,53	41,91	6,27	55,70
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr	Fabaceae	Auto	P	159	19,00	6,56	6,84	32,40
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Malvaceae	Ane	P	133	15,89	9,68	6,55	32,13
Casearia gossypiosperma Briq.	Salicaceae	Ane	SI	65	7,77	3,22	6,84	17,82
Guapira areolata (Heimerl) Lundell	Nyctaginaceae	Zoo	SI	44	5,26	2,96	4,84	13,06
Copaifera langsdorffii Desf.	Fabaceae	Zoo	ST	19	2,27	6,20	4,56	13,03
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Burseraceae	Zoo	SI	20	2,39	5,93	3,42	11,74
Alibertia sessilis (Vell.) K. Schum.	Rubiaceae	Zoo	ST	41	4,90	1,38	4,84	11,12
Trichillia catigua A. Juss.	Meliaceae	Zoo	ST	40	4,78	1,38	4,56	10,72
Campomanesia velutina (Cambess) O. Berg.	Myrtaceae	Zoo	SI	31	3,70	1,64	5,13	10,48
Machaerium brasiliensis Vogel	Fabaceae	Ane	SI	32	3,82	1,61	4,56	10,00
Celtis iguanae (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	Zoo	P	22	2,63	1,72	4,56	8,91
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae	Ane	SI	18	2,15	2,72	3,13	8,00
Agonandra brasiliensis Miers *ex* Benth. & Hook. f.	Opiliaceae	Zoo	ST	17	2,03	2,07	2,85	6,95
Sweetia fruticosa Spreng.	Fabaceae	Ane	ST	15	1,79	0,87	3,42	6,08
Albizia niopoides (Spruce *ex* Benth.) Burkart	Fabaceae	Ane	P	18	2,15	1,26	2,56	5,97
Myracrodruon urundeuva Allemão	Anacardiaceae	Ane	ST	11	1,31	1,19	2,56	5,07
Astronium fraxinifolium Schott *ex* Spreng	Anacardiaceae	Ane	ST	8	0,96	0,35	1,99	3,30
Margaritaria nobillis L. f.	Phyllanthaceae	Auto	SI	8	0,96	0,25	1,71	2,91
Psidium sartorianum (O. Berg) Nied.	Myrtaceae	Zoo	SI	6	0,72	0,29	1,71	2,71
Terminalia glabrescens (Cambess. *ex* A. St.-Hil.) Eichler	Combretaceae	Ane	ST	5	0,60	0,39	1,42	2,41
Pouteria gardneri Ducke	Sapotaceae	Zoo	ST	5	0,60	0,09	1,42	2,11
Sapium glandulatum (Vell) Pax.	Euphorbiaceae	Zoo	P	3	0,36	0,81	0,85	2,02
Dipteryx alata Vogel	Fabaceae	Zoo	SI	2	0,24	1,15	0,57	1,96
Bauhinia rufa (Bong.) Steud.	Fabaceae	Auto	SI	5	0,60	0,21	1,14	1,95
Ceiba speciosa A. St.-Hil.	Malvaceae	Ane	SI	2	0,24	1,05	0,57	1,86
Enterolobium contortisiliquum (Vell) Hauman	Fabaceae	Auto	P	2	0,24	0,91	0,57	1,72
Bauhinia ungulata L.	Fabaceae	Auto	P	5	0,60	0,19	0,85	1,64
Coutarea hexandra (Jacq.) K. Schum.	Rubiaceae	Ane	SI	5	0,60	0,17	0,85	1,62

Espécie	Família	SD	GS	NI	DR	DoR	FR	IVI
Matayba guianensis Aubl.	Sapindaceae	Zoo	SI	3	0,36	0,22	0,85	1,43
Aspidosperma cylindrocarpon M. Arg.	Apocynaceae	Ane	SI	3	0,36	0,18	0,85	1,40
Roupala brasiliensis Klotzsch	Proteaceae	Ane	ST	4	0,48	0,33	0,57	1,38
Magonia pubescens A. St.-Hil.	Sapindaceae	Auto	SI	2	0,24	0,17	0,57	0,98
Trema micrantha (L.) Blume	Cannabaceae	Zoo	P	2	0,24	0,06	0,57	0,87
Guettarda virbunoides Cham. & Schltdl.	Rubiaceae	Zoo	SI	2	0,24	0,05	0,57	0,86
Ixora brevifolia Benth.	Rubiaceae	Zoo	ST	2	0,24	0,05	0,57	0,86
Cordia sp1 L.	Boraginaceae	Zoo	Scla	2	0,24	0,05	0,57	0,85
Ocotea sp1 Aubl.	Lauraceae	Zoo	Scla	1	0,12	0,32	0,28	0,72
Coccoloba mollis Casar.	Polygonaceae	Zoo	SI	1	0,12	0,10	0,28	0,51
Platypodium elegans Vogel	Fabaceae	Ane	SI	1	0,12	0,08	0,28	0,49
Trichillia elegans A. Juss.	Meliaceae	Zoo	ST	1	0,12	0,04	0,28	0,44
Rollinia sylvatica (A.St.-Hil.) Mart.	Annonaceae	Zoo	SI	1	0,12	0,03	0,28	0,43
Aspidosperma subincanum Mart.	Apocynaceae	Ane	ST	1	0,12	0,03	0,28	0,43
Rhamnidium elaeocarpum Reissek	Rhamnaceae	Zoo	P	1	0,12	0,02	0,28	0,43
Não identificada 1	Scla	Scla	Scla	1	0,12	0,02	0,28	0,43
Não identificada 2	Scla	Scla	Scla	1	0,12	0,03	0,28	0,43
Boraginaceae 1	Boraginaceae	Scla	Scla	1	0,12	0,02	0,28	0,42
Acacia polyphylla DC.	Fabaceae	Auto	P	1	0,12	0,02	0,28	0,42
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Myrtaceae	Zoo	P	1	0,12	0,01	0,28	0,42
Aloysia virgata (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	Ane	SI	1	0,12	0,02	0,28	0,42

Minas Gerais apresentaram índices de diversidade que variam de 3,62 a 4,28 e equabilidade de 0,78 a 0,91 (Souza *et al.* 2003; Silva *et al.* 2003; Silva *et al.* 2004). Os baixos índices encontrados no presente estudo, sobretudo para H', devem-se ao fato do fragmento apresentar-se em estádio inicial de sucessão, com regeneração pós-perturbação. Neste caso, o esperado é que a comunidade apresente baixa riqueza de espécies e que algumas poucas espécies possuam alta densidade. Segundo Viana *et al.* (1992), o tamanho, a forma, o grau de isolamento, o tipo de vizinhança e o histórico de perturbações se manifestam e se combinam, gerando diferentes formas de degradação, umas das quais é a perda da diversidade.

Hymenaea courbaril, a espécie com maior VI (18,6%), exibiu também a maior dominância relativa (42%) devido à elevada circunferência à altura do peito (CAP), superior a 300 cm em alguns indivíduos. O mesmo foi observado para *Copaifera langsdorffii* e *Protium heptaphyllum*. As demais espécies com alto VI destacaram-se principalmente por apresentarem alta densidade, como *Piptadenia gonoacantha*, *Luehea grandiflora*, *Casearia gossypiosperma*, *Guapira areolata*, *Alibertia sessilis*, *Trichilia catigua*, *Campomanesia velutina* e *Machaerium brasiliense*.

Apesar da ocorrência predominante de espécies típicas da florestas estacionais semideciduais, o fragmento apresenta algumas espécies também encontradas em outras fitofisionomias. *Platypodium elegans* (1), *Dipterix alata* (2), *Magonia pubescens* (2), *Guetarda viburnoides* (2), *Astronium fraxinifolium* (8) e *Myracrodruon urundeuva* (11) ocorrem freqüentemente em cerradão (Costa & Araujo 2001; Saporetti *et al.* 2003; Gomes *et al.* 2004; Salis *et al.* 2006). A ocorrência dessas espécies em diferentes

fisionomias se deve ao fato das formações florestais no Cerrado estarem originalmente associadas às formações savânicas, formando regiões de transição savana-floresta nas quais muitas de espécies de uma formação permanecem no interior da outra, sobretudo nesses pontos de contato (Guilherme & Nakajima 2007).

A alta densidade de *Piptadenia gonoacantha* pode estar relacionada ao seu caráter de espécie pioneira, apresentando-se tolerante a diferentes níveis de luminosidade (Ferreira *et al.* 2001). O fragmento estudado apresenta inúmeras clareiras espalhadas pelas parcelas, a maioria causada por alterações antrópicas no ambiente, facilitando assim o estabelecimento de espécies pioneiras. Oliveira-Filho *et al.* (1998) consideram a luminosidade que penetra pelas clareiras como o principal fator relacionado às alterações na distribuição e abundância de espécies lenhosas em florestas decíduas do Brasil Central.

A distribuição dos indivíduos em 14 classes de diâmetro foi feita para a comunidade como um todo, assim como para as espécies *Hymenaea courbaril* (secundária tardia), *Casearia gossypiosperma* (secundária inicial) e *Piptadenia gonoacantha* (pioneira), representando as de maior VI em cada grupo sucessional (Fig. 1a-d). A distribuição diamétrica para a comunidade revelou que a maioria dos indivíduos (89%) está incluso nas três menores classes de DAP (Fig. 1a). Esse padrão "J reverso" demonstra que a comunidade arbórea apresenta muitos indivíduos jovens ou de pequeno porte nas primeiras classes e/ou no componente de regeneração natural, com poucos indivíduos de poucas espécies compondo o dossel do fragmento. A maior concentração de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro pode caracterizar uma comunidade estoque, com idade e composição de espécies variadas (Scolforo *et al.* 1998).

Hymenaea courbaril (secundária tardia) apresenta uma distribuição equitativa
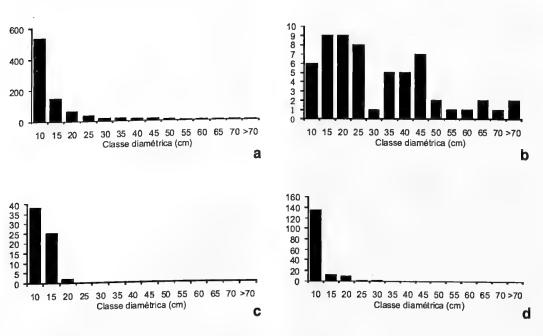
Figura 1 –Distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro, em fragmento de floresta estacional semidecidual em Ipiaçu, Minas Gerais. a – total de indivíduos amostrados; b – *Hymenaea courbaril*; c – *Casearia gossypiosperma*; d –*Piptadenia gonoacantha*.

Figure 1 – Individuals distributed according to its respective diameter class, on seasonal semidecidual forest remnants at the municipality of Ipiaçu, Minas Gerias. a – total sum of the individuals surveyed; b – *Hymenaea courbaril*; c – *Casearia gossypiosperma* ; d – *Piptadenia gonoacantha*.

entre as classes de diâmetro, com indivíduos em todas as classes. No entanto, apresenta poucos indivíduos que alcançam diâmetro superior a 50 cm e, mesmo não apresentando padrão "J" reverso, mostra-se estável na comunidade (Fig. 1b). *Casearia gossypiosperma* (secundária inicial) e *Piptadenia gonoacantha* (pioneira) demonstram maior concentração dos indivíduos na primeira classe de diâmetro (Fig. 1c-d). Entretanto, a primeira concentra também grande parte de seus indivíduos na segunda classe diamétrica.

Os diferentes padrões na distribuição das espécies corroboram as características ecológicas do grupo sucessional em que se classificam, principalmente *P. gonoacantha*, com alta capacidade de colonizar ambientes perturbados. Apesar de Gandolfi *et al.* (1995) considerarem que espécies pioneiras são claramente dependentes de condições de maior luminosidade nas fases iniciais de desenvolvimento, não ocorrendo, em geral, no subosque, para Carvalho (1994) *P. gonoacantha* tolera condições de sombreamento parcial, podendo assim permanecer no subosque até a abertura de clareiras, quando, então, crescem rapidamente. Esta situação parece ser corroborada pelo comportamento de *P. gonoacantha* observado em campo, devido ao grande número de indivíduos jovens presentes no subosque da área estudada.

O processo de perturbação antrópica ocorrido no fragmento, associado às características ecológicas de espécies pioneiras, facilitou que estas espécies obtivessem sucesso no seu estabelecimento. Espécies pioneiras possuem facilidade em estabelecerem-se em sítios alterados, melhoram a fertilidade do solo e facilitam o estabelecimento de outras espécies, geralmente são de crescimento rápido, com ciclo de vida curto, e restritas às clareiras (Gandolfi *et al.* 1995). No caso do fragmento em estudo, a maioria das clareiras foi gerada pelo corte seletivo de madeira de espécies de grande porte, como *H. courbaril* e *C. langsdorffii*, segundo o relato dos proprietários, o que parece ter favorecido a colonização por espécies pioneiras.

A distribuição dos indivíduos da comunidade em classes de altura demonstra um subosque denso, com altura média de 6,9 m e poucos indivíduos de grande porte compondo o dossel do fragmento (Fig. 2). O subosque apresenta domínio das espécies *Piptadenia gonoacantha*, *Luehea grandiflora*, *Casearia gossypiosperma*, *Campomanesia velutina* e *Alibertia sessilis*, enquanto no dossel do fragmento predominam *Hymenaea courbaril*, *Copaifera langsdorffii*, *Protium heptaphyllum* e *Apulea leiocarpa*.

Das 50 espécies listadas, 48% são zoocóricas (39% dos indivíduos), 32% anemocóricas (39% dos indivíduos), 14% autocóricas (22% dos indivíduos) e 6% sem classificação (Fig. 3 a,c). Para as florestas tropicais, espera-se uma percentagem maior em zoocoria, com uma dominância entre 70% e 90% estimada para as espécies, de acordo com a literatura científica. A baixa ocorrência de espécies zoocóricas apresentada no fragmento Ipiaçu pode ser um indicativo de pouca atividade da fauna dispersora, fato que pode comprometer o recrutamento de novos indivíduos nas populações, um processo essencial para a manutenção das espécies. Em relação aos grupos sucessionais, 40% das espécies foram classificadas como secundárias iniciais (30% dos indivíduos), 28% secundárias tardias (28% dos indivíduos), 22% pioneiras (41% dos indivíduos) e 10% sem classificação (1% dos indivíduos) (Fig. 3 b,d). Henriques
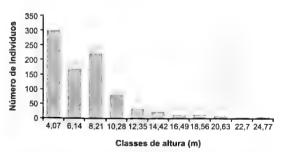
Figura 2 – Distribuição dos indivíduos em classes de altura, em comunidade arbórea amostrada em fragmento de floresta estacional semidecidual em Ipiaçu, Minas Gerais.

Figure 2 – Individuals distributed according to its respective height class, on the tree community of seasonal semidecidual forest remnants at the municipality of Ipiaçu, Minas Gerais.
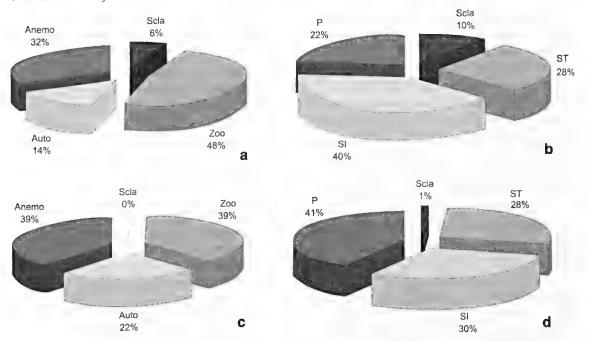
Figura 3 – Distribuição das espécies e indivíduos amostrados na comunidade arbórea em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Ipiaçu, MG. a - Proporção das espécies pela síndrome de dispersão; b - Proporção de espécies por classe sucessional; c - Proporção de indivíduos pela síndrome de dispersão; d - Proporção de indivíduos por classe sucessional. P = Pioneira, SI = Secundária inicial, ST = Secundária tardia; Anemo = Anemocoria, Auto = Autocoria, Zoo = Zoocoria, Scla = Sem classificação.

Figure 3 – Distribution of plant species and individuals on seasonal semidecidual forest remnants at the municipality of Ipiaçu, Minas Gerias a – Proportion of species according to its respective dispersion syndrome; b - Proportion of species according to its respective sucessional class; c - Proportion of individuals according to its respective dispersion syndrome; d - Proportion of individuals according to its respective sucessional class. P = Pioneer, SI = initial secondary, ST = late secondary; Anemo = Anemocory, Auto = Autocory, Zoo = Zoocory, Scla = without classification.

(2003) considera que, em geral, predominam nos fragmentos as espécies secundárias iniciais e zoocóricas, com uma tendência em aumentar a proporção de espécies pioneiras e anemocóricas, à medida que aumentam as perturbações antrópicas.

Os resultados obtidos neste estudo corroboram alguns dados propostos por Henriques (2003) e contradizem outros, sobretudo quando se considera a abundância das espécies. O fragmento estudado em Ipiaçu não apresenta alta riqueza de espécies anemocóricas e nem de pioneiras, mesmo sendo um fragmento com grande perturbação. No entanto, quando analisada a densidade relativa dessas espécies, percebe-se que os indivíduos das espécies pioneiras dominam o estrato arbóreo na comunidade (41% do total, Fig. 3d), sugerindo que a perturbação de um fragmento não é indicada apenas pelo número de espécies pioneiras e/ou anemocóricas presentes, devendo-se levar em consideração também a abundância dessas espécies nos fragmentos.

A partir dos resultados apresentados, pode-se dizer que o fragmento de floresta estudado apresenta-se fortemente alterado, onde as espécies pioneiras e secundárias iniciais representam 62% da riqueza e 71% da densidade total, sendo 40% das espécies e 30% dos indivíduos classificados como secundários iniciais. Segundo Gandolfi *et al.* (1995), a porcentagem elevada de espécies secundárias iniciais é explicada pelo histórico de fragmentação, perturbação e deciduidade periódica de uma certa porcentagem de espécies, sendo que o predomínio dessas indica mau estado de conservação.

A predominância de *Piptadenia gonoacantha*, que nas florestas do Triângulo Mineiro pode ser considerada uma espécie oportunista em ambientes perturbados, confirma o baixo nível de conservação do fragmento. O grande número de clareiras, a maioria formada pelo corte seletivo de madeira, favoreceu o estabelecimento e a predominância de indivíduos de espécies pioneiras, principalmente *Piptadenia gonoacantha* e *Luehea grandiflora*. A baixa eqüabilidade mostra também distribuição heterogênea das espécies no fragmento, demonstrando baixa riqueza de espécies e alta densidade de indivíduos de espécies pioneiras. Uma análise realizada a partir apenas da riqueza de espécies pioneiras e/ou anemocórias é insuficiente para se determinar o grau de perturbação de um fragmento, devendo-se levar em consideração a densidade das populações dessas espécies.

Referências Bibliográficas

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 41: 399-436.

Carvalho, P. E. R. 1994. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA - CNPF, Brasília, 640p.

Catharino, E. L. M.; Bernacci, L. C.; Franco, G. A. D. C.; Durigan, G. & Metzger, J. P. 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. Biota Neotropica 6(2) Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006. Acessado em: 25/06/2007

Costa, A. A. & Araújo, G. M. 2001. Comparação da vegetação arbórea de Cerradões e de Cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerias. Acta Botanica Brasilica 15 (1): 63-72.

Drummond, G. M.; Martins, C. S.; Machado, A. B. M.; Sebaio, F. A. & Antonini, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte. 2ª ed. 222 p.

Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos (SiBCS). Embrapa Solos. Rio de Janeiro. 2ª ed., 316p.

Felfili, M. F.; Carvalho, F. A. & Haidar, R. F. 2005. Manual para monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: Universidade de Brasília, 55p.

Ferreira, J. N.; Ribeiro, J. F. & Lazarini da Fonseca, C. E. 2001. Crescimento inicial de *Piptadenia gonoacantha* (Leguminosae, Mimosoideae) sob inundação em diferentes níveis de luminosidade. Revista Brasileira de Botânica 24(4): 561-566.

Gandolfi, S.; Leitão Filho, H. F. & Bezerra, C. L. F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta semidecídua no município de Guarulhos, SP. Revista Brasileira de Biologia 55: 753-767.

Gomes, B. Z.; Martins, F. R. & Tamashiro, J. Y. 2004. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradões e floresta paludícola num fragmento da International Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. Revista Brasileira de Botânica 27(2): 249-262.

Guilherme F. A. G. & Nakajima, J. N. 2007. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, em Uberlândia, MG. Revista Árvore 31(2): 329-337.

Henriques, O. K. 2003. Caracterização da vegetação natural de Ribeirão Preto, SP: Bases para conservação. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 221p.

Kilca, R. V. 2007. Padrões florísticos, estruturais e relações edáficas entre dois tipos de florestas tropicais estacionais no

Cerrado. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 64p.

Laurance, W. F. & Yensen, E. 1991. Predicting the impacts of edges in fragmented habitats. Biological Conservation 55(1): 77-92.

Lovejoy, T. E. & Bierregaard, R. O. 1990. Central Amazonian forest and the minimum critical size of ecossystems project. *In*: Gentry, A. H. (ed.). Four neotropical rainforest. Yale University Press, New Haven. Pp. 60-71.

Oliveira-Filho, A. T.; Almeida, R. J.; Mello, J. M. & Gavilanes, M. L. 1994a. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). Revista Brasileira de Botânica 17: 67-85.

Oliveira-Filho, A. T.; Vilela E. A.; Carvalho, D. A. & Gavilanes, M. L. 1994b. Differentiation of streamside and upland vegetation in area of montane semidecidous forest in southeartern Brazil. Flora 189(4): 287-305.

Oliveira-Filho, A. T.; Curi N.; Vilela, E. A. & Carvalho, D. A. 1998. Effects of canopy gaps, topography, and soils on the distribution of woody species in a Central Brazilian deciduous dry forest. Biotropica 30(3): 362-375.

Paula, A.; Silva, A. F.; Marco-Júnior, P.; Santos, F. A. M. & Souza, A. L. 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(3): 407-423.

Pinheiro, F. & Ribeiro, J. F. 2001. Síndromes de dispersão de sementes em mata de galeria no Distrito Federal. *In*: Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L.; Sousa-Silva, J. C. Cerrado: caracterização e recuperação de mata de galeria. EMBRAPA Cerrados, Planaltina. Pp.335-375.

Pijl, L. van der. 1982. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, Berlin, 219p.

Raij, B. V. 1991. Fertilidade do solo e adubação: acidez e calagem. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, Piracibaca, 343p.

Rizzini, C. T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. Rio de Janeiro. Âmbito Cultural, 330p.

Salis, S. M.; Assis, M. A.; Crispim, S. M. A. & Casagrande, J. C. 2006. Distribuição e abundância de espécies arbóreas no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 29(3): 339-352.

Saporetti Jr, A. W.; Meira Neto, J. A. A. & Paula Amado, R. 2003. Fitossociologia de cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté, MG. Revista Árvore 27(3): 413-419.

Scolforo, J. R. S.; Pulz, F. A. & Mello, J. M. 1998. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutura. *In*: Scolforo, J. R. S. Manejo florestal (org.). UFLA/FAEPE, Lavras. Pp. 189-246.

Scolforo, J. R. & Carvalho, L. M. T. 2006. Mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Universidade Federal de Lavras – UFLA, Instituto Estadual de Florestas – IEF, 288p.

Shepherd, G. J. 2006. Fitopac Shell 1.6.4. Manual versão preliminar. Campinas. Departamento de Botânica IB da UNICAMP, SP.

Silva, A. F.; Oliveira, R. V.; Santos, N. R. L. & Paula, A. 2003. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. Revista Árvore 27(3): 311-319.

Silva, N. R. S.; Martins, S. V. J.; Meira Neto, A. A.; Souza, A. L. 2004. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. Revista Árvore 28(3): 397-405.

Souza, J. S.; Espirito-Santo, F. D. B.; Fontes, M. A. L.; Oliveira-Filho, A. T. & Bortezelli, L. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às

margens do rio Capivari, Lavras-MG. Revista Árvore 27(2): 185-206.

Spiegel, M. R. 1977. Estatística. São Paulo. McGraw-Hill do Brasil. 580p.

Vale, V. S. 2008. Padrões e processos ecológicos do componente arbóreo em uma área de floresta estacional semidecidual (Araguari, MG). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 91p.

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. FIBGE, Rio de Janeiro, 123p.

Viana, V. M.; Tabanez. A. A. J. & Martins, J. L. A. 1992. A restauração e manejo de fragmentos florestais. *In*: Congresso Nacional sobre Essências Nativas, vol. 2, São Paulo, 1992. Anais. Instituto Florestal de São Paulo, São Paulo. Pp. 400-407.

Willians-Linera, G. 1990. Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. Journal of Ecology 78(2): 356-373.

Composição florística de trepadeiras ocorrentes em bordas de fragmentos de floresta estacional, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil

Jaqueline Durigon[1,3], *Thais Scotti do Canto-Dorow*[2] & *Sônia Maria Eisinger*[2]

Resumo

(Composição florística de trepadeiras ocorrentes em bordas de fragmentos de floresta estacional, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil) Foi realizado o levantamento das espécies de trepadeiras ocorrentes em bordas de fragmentos de floresta estacional em Santa Maria, RS. As coletas foram quinzenais, durante o período de março de 2006 a março de 2007, e se restringiram às margens dos fragmentos florestais que se estendem ao longo das principais rodovias de acesso ao município. Com base no modo de ascensão, hábito e ocorrência, as espécies foram classificadas respectivamente em: trepadeiras volúveis, com gavinhas ou apoiantes; herbáceas ou lenhosas; raras, ocasionais ou abundantes. Foram registradas 73 espécies, distribuídas em 47 gêneros e 24 famílias. Apocynaceae (nove espécies), Sapindaceae (oito), Bignoniaceae (sete), Convolvulaceae (sete) e Passifloraceae (seis) foram as famílias de maior riqueza específica. Constatou-se o predomínio de trepadeiras volúveis, seguido pelas formas dotadas de gavinhas e das apoiantes. O hábito herbáceo prevaleceu sobre o lenhoso e, quanto à ocorrência, a maioria das espécies foi abundante, seguida pelas ocasionais e raras.
Palavras-chave: fragmentos florestais, plantas trepadoras, lianas.

Abstract

(Floristic composition of climbers along the edges of seasonal forest fragments, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil) A survey of climbing species growing along the edge of seasonal forest fragments in Santa Maria, RS, was carried out. Collections were made between March 2006 and March 2007, only at the edge of forest fragments found along main access roads. Based on climbing pattern, habit, and occurrence, the species were classified into: twiners, plants with tendrils or scandent; herbaceous or woody; rare, occasional or abundant. Seventy three species were registered, distributed in 47 genera, and 24 families. Apocynaceae (nine species), Sapindaceae (eight), Bignoniaceae (seven), Convolvulaceae (seven) and Passifloraceae (six) were the families with the highest species richness. Twiners were dominant, followed by forms with tendrils, and scandent forms. Herbaceous habit was predominant over woody and, regarding to the occurrence, most species were considered abundant, followed by occasional and rare.
Key words: forest fragments, climbing plants, lianas.

Introdução

Com a crescente fragmentação dos hábitats, principalmente em função da expansão de fronteiras agrícolas e urbanização, as bordas das florestas estão se tornando componentes comuns das paisagens modernas. Florestas anteriormente contínuas encontram-se agora dispostas em fragmentos remanescentes, definidos pelos seus limites físicos (Rodrigues & Nascimento 2006). Nas bordas de fragmentos florestais, a presença de plantas trepadeiras é freqüente, por estas serem favorecidas pela grande penetração lateral de luz (Laurance *et al.* 2001).

Plantas de hábito trepador podem ser classificadas em dois grandes grupos: trepadeiras herbáceas ("vines") e trepadeiras lenhosas ou lianas ("lianas"), sendo o termo trepadeiras usado de uma forma geral para qualquer planta (lenhosa ou herbácea) que germine no solo, mantenha a ligação com mesmo durante todo o seu ciclo de vida e cujo crescimento em altura dependa da sustentação mecânica fornecida por outras plantas (Gentry

Artigo recebido em 08/2008. Aceito para publicação em 04/2009.
[1]Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9500, prédio 43433, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.
[2]Universidade Federal de Santa Maria, Depto. Biologia, Faixa de Camob, km 9, prédio 16, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.
[3]Autor para correspondência: jaqbio@yahoo.com.br

1991; Putz & Holbroook 1991; Morellato & Leitão 1998; Udulutsch *et al.* 2004). Trepadeiras herbáceas têm caules delgados ou sublenhosos e geralmente se desenvolvem em áreas sujeitas a distúrbios e bordas de florestas. Já as trepadeiras lenhosas têm caules de maior diâmetro e são capazes de crescer no interior de florestas maduras (Gentry 1991).

As trepadeiras diferenciam-se quanto ao modo de ascensão e diferentes sistemas de classificação têm sido propostos (Putz 1984; Acevedo-Rodriguez 2005). O estabelecimento de quatro categorias parece adequado (Hegarty 1991): 1) trepadeiras volúveis, que se enrolam em torno de um suporte por meio do caule principal, dos ramos e, mais raramente, dos pecíolos; 2) trepadeiras com gavinhas, que apresentam estruturas modificadas em gavinhas de origem diversa (caulinar, foliar, etc.); 3) trepadeiras por raízes, que utilizam raízes adventícias para se fixar ao suporte; e 4) trepadeiras apoiantes, que apoiam-se passivamente sobre um suporte, podendo utilizar espinhos ou ganchos para evitar o deslizamento.

Na dinâmica das comunidades florestais, as trepadeiras atuam de forma expressiva, participando ativamente de processos de regeneração e sucessão em bordas e clareiras (Putz 1984; Schnitzer & Bongers 2002). Floristicamente são também importantes, contribuindo de modo significativo para diversidade taxonômica das florestas tropicais (Gentry 1991).

Apesar de sua grande importância ecológica e taxonômica, são poucos os trabalhos que abordam essa forma de vida, sendo provavelmente o grupo de plantas menos coletado (Gentry 1991). No Brasil, os estudos que enfocam mais especificamente as trepadeiras são recentes e tratam da composição florística do grupo (Morellato & Leitão 1998; Udulutsch *et al.* 2004; Rezende & Ranga 2005; Tibiriçá *et al.* 2006) e de aspectos ecológicos (Morellato & Leitão Filho 1996; Engel *et al.* 1998; Hora & Soares 2002; Laurance *et al.* 2001; Rezende *et al.* 2007).

Assim, este trabalho tem como objetivo conhecer a composição florística de trepadeiras ocorrentes em bordas de fragmentos de floresta estacional no município de Santa Maria/RS, contribuindo para a compreensão desse importante e pouco estudado componente florestal.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

O município de Santa Maria localiza-se entre os paralelos 29°43'57" e 29°55'30"S e os meridianos 53°42'13" e 53°48'02"W, na região da Depressão Central, no estado do Rio Grande do Sul. O clima da região é do tipo Cfa (temperado úmido) de acordo com a classificação climática de Köppen (Moreno 1961). Dados provenientes da estação meteorológica de Santa Maria revelam que, no período de março de 2006 a março de 2007, as temperaturas médias mensais variaram entre 25,8°C no mês de dezembro a 14°C no mês de maio e as precipitações médias mensais oscilaram entre 208,9 mm no mês de outubro e 68,6 mm no mês de abril.

A vegetação, caracterizada basicamente por dois tipos de formações vegetais, os campos limpos e a floresta estacional, apresenta-se modificada pelo processo de ação antrópica, principalmente em circunstâncias de uso agrícola e do desenvolvimento urbano. Atualmente, existem fragmentos de floresta com vegetação nativa em vários estágios de sucessão (Longhi *et al.* 2000), parte dos quais se estende ao longo das margens das principais rodovias de acesso à cidade.

Coleta e identificação

Foram realizadas coletas quinzenais durante o período de março de 2006 a março de 2007 em todas as bordas de fragmentos florestais situadas ao longo de um trecho de 125 km de rodovias, sendo todo o percurso realizado ao menos uma vez a cada estação do ano. As margens das rodovias BR 158, BR 392, RST 287 e BR 287 que ligam, respectivamente, Santa Maria aos municípios de Itaara (ao norte), São Sepé (ao sul), Restinga Seca (ao leste) e São Pedro do Sul (ao oeste), foram percorridas em caminhadas, registrando-se todas as

espécies de trepadeiras encontradas na borda dos fragmentos de floresta presentes no local. Foi considerada como borda somente a interface entre os ambientes florestados e não florestados (Harper *et al.* 2005).

A subdivisão das trepadeiras em duas categorias, de acordo com o hábito específico (trepadeiras lenhosas e herbáceas), segue a proposta de Gentry (1991). Além de serem agrupadas nas duas categorias supracitadas, as espécies foram classificadas quanto ao seu modo de ascensão, de acordo com a classificação sugerida por Hegarty (1991).

Com base na ocorrência ao longo das bordas de matas percorridas neste levantamento, as espécies de trepadeiras foram distribuídas em três classes - segundo Morellato & Leitão (1998), modificado: rara, quando foram encontrados de um a três indivíduos por espécie, e presentes em apenas uma das rodovias; ocasional, quando foram encontrados 4 a 10 indivíduos por espécie, e estando presente em somente uma ou duas das rodovias; abundante, espécie facilmente encontrada (> 10 indivíduos), e estando presente em três ou todas as rodovias.

Os exemplares coletados foram identificados por meio de chaves analíticas e descrições da bibliografia específica, através de comparação com materiais do Herbário da Universidade Federal de Santa Maria (SMDB) e, eventualmente, consultas a especialistas. Todo material coletado foi herborizado e registrado no herbário SMDB. As famílias foram delimitadas segundo o sistema de classificação "Angiosperm Phylogeny Group" (APG II 2003).

Resultados

Foram registradas 73 espécies, distribuídas em 47 gêneros e 24 famílias (Tab. 1). As famílias Apocynaceae (nove espécies), Sapindaceae (oito), Bignoniaceae (sete), Convolvulaceae (sete) e Passifloraceae (seis) foram as de maior riqueza específica, abrangendo 50,7% das espécies encontradas. Por outro lado, nove famílias (37,5%) foram representadas por apenas uma espécie. As famílias que apresentaram o maior número de gêneros foram Bignoniaceae (sete), Apocynaceae (cinco) e Sapindaceae (quatro) (Fig. 1). Porém, os de maior riqueza específica foram *Ipomoea* All. e *Passiflora* L., ambos com seis espécies, sendo que 34 gêneros (72,3%) incluíram somente uma espécie.

Quanto ao hábito, constataram-se 50 (68,5%) espécies herbáceas e 23 (31,5%) lenhosas. Já em relação ao modo de ascensão, verificaram-se 39 (53,4%) espécies volúveis, 30 (41,1%) dotadas de gavinhas e quatro (5,5%) apoiantes. Nenhuma espécie utilizou raízes como principal modo de ascensão (Fig. 2). Do total de famílias, 13 (54,2%) apresentaram espécies exclusivamente volúveis, sete (29,2%) incluem somente espécies que utilizam gavinhas e três (12,5%) possuem apenas espécies apoiantes. A família Asteraceae, além de ser a única a contemplar mais de um modo de ascensão em seu conjunto de espécies, também é a única que apresentou os três modos de escalada.

Quanto à ocorrência ao longo das bordas dos fragmentos, 41 (56,2%) espécies de trepadeiras foram consideradas abundantes, 25 (34,2%) ocasionais e sete (9,6%) raras (Fig. 2). *Chamissoa altissima e Passiflora elegans*, espécies incluídas na categoria Vulnerável da Flora Nativa Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul (Decreto 42.099 de 31 de dezembro de 2002), foram encontradas na área de estudo e classificadas, respectivamente, nas classes de ocorrência ocasional e abundante.

Discussão

A riqueza de espécies encontrada é pequena se comparada àquela de alguns trabalhos realizados em florestas estacionais semideciduais no estado de São Paulo, que abrangeram coletas tanto no interior quanto nas bordas das matas. Morellato & Leitão Filho (1998) encontraram 136 espécies na Reserva Municipal de Santa Genebra, Udulutsch *et al.* (2004) citam 148 espécies em Rio Claro-Araras, Tibiriçá *et al.* (2006) identificaram 120 espécies no Parque Estadual de Vassununga

Tabela 1 – Trepadeiras ocorrentes em bordas de fragmentos de floresta estacional no município de Santa Maria/RS. Hábito (H: herbáceo; L: lenhoso), modo de ascensão (Vol: volúvel; Gav: com gavinhas; Apo: apoiante), ocorrência (R: rara; O: ocasional; A: abundante), e número do material testemunho do SMDB (Nº SMDB).

Table 1 – Climbers occurring along the edges of seasonal forest fragments at the municipality of Santa Maria, Rio Grande do Sul. Habit (H: herbaceous; L: woody), climbing mode (Vol: twiners; Gav: with tendrils; Apo: scadent), occurrence (R: rare; O: occasional; A: abundant), and voucher number at SMDB (Nº SMDB).

Família/Espécie	**Hábito**	**Modo de ascensão**	**Ocorrência**	**nº SMDB**
ACANTHACEAE				
Ruellia sanguinea Griseb.	L	Apo	O	10581
AMARANTHACEAE				
Chamissoa altissima (Jacq.) Kunth	H	Apo	O	10582
APOCYNACEAE				
Araujia sericifera Brot.	H	Vol	O	10583
Forsteronia glabrescens Müll. Arg.	L	Vol	A	10584
Oxypetalum appendiculatum Mart.	H	Vol	O	10585
O. stipatum Malme	H	Vol	A	10586
O. wightianum Hook. & Arn.	H	Vol	R	10587
Prestonia riedelii Markgr.	L	Vol	A	10588
Tassadia sp.1	H	Vol	A	10589
Tassadia sp.2	H	Vol	O	10590
Tassadia sp.3	H	Vol	O	10591
ARISTOLOCHIACEAE				
Aristolochia elegans Mast.	H	Vol	O	10592
A. triangularis Cham.	H	Vol	A	10593
ASTERACEAE				
Baccharis anomala DC.	H	Apo	A	10594
Mikania cordifolia Willd.	H	Vol	O	10595
M. micrantha Kunth	H	Vol	A	10596
Mutisia coccinea A. St.-Hil.	L	Gav	A	10597
BASELLACEAE				
Anredera cordifolia (Ten.) Steenis	L	Vol	A	10598
BIGNONIACEAE				
Adenocalymma marginatum DC.	L	Gav	R	10600
Arrabidaea selloi (Spreng.) Sandwith	L	Gav	O	10599
Clytostoma callistegioides (Cham.) Bureau *ex* Griseb.	L	Gav	O	10601
Cuspidaria pterocarpa DC.	L	Gav	O	10602
Macfadyena unguis-cati (L.) A.H. Gentry	L	Gav	A	10603
Pithecoctenium crucigerum (L.) A.H. Gentry	L	Gav	A	10604
Pyrostegia venusta Miers	L	Gav	A	10605
COMBRETACEAE				
Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz	L	Apo	A	10606
CONVOLVULACEAE				
Ipomoea alba L.	H	Vol	A	10607

Família/Espécie	**Hábito**	**Modo de ascensão**	**Ocorrência**	**n° SMDB**
I. cairica (L.) Sweet	H	Vol	A	10608
I. indivisa Hallier f.	H	Vol	O	10609
I. nil (L.) Roth	H	Vol	O	10610
I. purpurea (L.) Roth	H	Vol	A	10611
I. triloba L.	H	Vol	A	10612
Merremia dissecta (Jacq.) Hallier f.	H	Vol	A	10613
CUCURBITACEAE				
Cayaponia martiana Cogn.	H	Gav	O	10614
Cayaponia sp.	H	Gav	R	10615
Melothria cucumis Vell.	H	Gav	O	10616
DIOSCOREACEAE				
Dioscorea demourae R. Knuth	H	Vol	O	10617
D. ovata Vell.	H	Vol	O	10618
D. scabra Humb. & Bonpl. *ex* Willd.	H	Vol	A	10619
EUPHORBIACEAE				
Dalechampia micromeria Baill.	H	Vol	A	10620
Tragia volubilis L.	H	Vol	A	10621
FABACEAE				
Desmodium uncinatum (Jacq.) DC.	H	Vol	A	10622
Macroptilium erythroloma Urb.	H	Vol	A	10624
Vigna adenantha (G. Mey.) Maréchal *et al.*	H	Vol	R	10626
MALPIGHIACEAE				
Callaeum psilophyllum (A. Juss.) D.M. Johnson	H	Vol	R	10627
Janusia guaranitica (A. St.-Hil.) A. Juss.	H	Vol	A	10628
Stigmaphyllon jatrophifolium A. Juss.	H	Vol	O	10629
MENISPERMACEAE				
Cissampelos andromorpha DC.	H	Vol	O	10630
C. pareira L.	H	Vol	O	10631
Odontocarya acuparata Miers	H	Vol	R	10632
PASSIFLORACEAE				
Passiflora alata Curtis	H	Gav	A	10633
P. caerulea L.	H	Gav	A	10634
P. elegans Mast.	H	Gav	A	10635
P. misera Kunth	H	Gav	O	10636
P. suberosa L.	H	Gav	A	10637
P. tenuifila Killip	H	Gav	A	10638
POACEAE				
Melica sarmentosa Nees	H	Vol	A	10639
POLYGONACEAE				
Polygonum convolvulus L.	H	Vol	O	10640
RHAMNACEAE				
Gouania ulmifolia Hook. & Arn.	L	Gav	A	10641

Família/Espécie	Hábito	Modo de ascensão	Ocorrência	n° SMDB
SAPINDACEAE				
Cardiospermum grandiflorum Sw.	L	Gav	A	10642
C. halicacabum L.	H	Gav	A	10643
Paullinia elegans Cambess.	L	Gav	A	10644
Serjania glabrata Kunth	L	Gav	A	10645
S. laruotteana Cambess.	L	Gav	A	10646
S. multiflora Cambess.	L	Gav	O	10647
Serjania sp.	L	Gav	A	10648
Urvillea glabra Cambess.	L	Gav	O	10649
SMILACACEAE				
Smilax campestris Griseb.	L	Gav	A	10650
S. cognata Kunth	L	Gav	A	10651
SOLANACEAE				
Solanum laxum Spreng.	H	Vol	A	10652
VIOLACEAE				
Anchietea pyrifolia A. St.-Hil.	H	Vol	R	10653
VITACEAE				
Cissus striata Ruiz & Pav.	H	Gav	A	10654
C. verticillata (L.) Nicolson & C.E. Jarvis	H	Gav	O	10655

e Rezende & Ranga (2005) registraram 105 espécies de trepadeiras na Estação Ecológica do Noroeste Paulista.

Na Região Sul do país, onde os trabalhos que tratam especificamente de trepadeiras são raros, Venturi (2000) registrou 45 espécies em uma floresta costeira subtropical no município de Viamão/RS, ou seja, uma riqueza de espécies bem menor do que a do presente estudo (73). Se forem consideradas somente as espécies de trepadeiras lenhosas como fizeram Citadini-Zanette *et al.* (1997), que encontraram 32 espécies em Orleans/SC, o número de espécies do presente trabalho seria reduzido para 26 e as famílias mais representativas seriam Bignoniaceae e Sapindaceae, ambas com sete espécies.

Poucas famílias (cinco) foram responsáveis por mais da metade da riqueza de espécies, sendo que este padrão também foi encontrado em outros estudos florísticos feitos com base nessa sinúsia (Udulutsch *et al.* 2004; Rezende & Ranga 2005; Tibiriçá *et al.* 2006). Estas mesmas cinco famílias aparecem entre as dez famílias mais ricas em trepadeiras do Novo Mundo listadas por Gentry (1991), embora a ordem de riqueza não coincida. Na lista em questão, a família Apocynaceae (sob Asclepiadaceae) foi apontada como a mais rica em espécies de trepadeiras no Novo Mundo e, no presente trabalho, foi a família de maior riqueza específica. Nos estudos de Hora & Soares (2002), Rezende & Ranga (2005) e Tibiriçá *et al.* (2006), Apocynaceae está entre as famílias mais representativas quanto ao número de espécies e, nos resultados de Weiser (2001), essa aparece como a mais rica.

A prevalência das espécies de trepadeiras herbáceas em relação às lenhosas pode ser atribuída ao fato de que as primeiras geralmente crescem em ambientes perturbados ou nas bordas de florestas, como no caso da área de estudo, enquanto as lenhosas se distribuem principalmente no interior de florestas (Gentry 1991).

O predomínio de espécies volúveis seguido pelas dotadas de gavinhas e por último as apoiantes já foi observado em outros trabalhos que buscaram classificar as trepadeiras quanto ao modo de ascensão
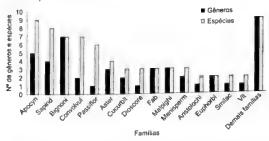
Figura 1 – Número de gêneros e espécies por família encontrados em bordas de fragmentos de floresta estacional no município de Santa Maria, RS. O sufixo "aceae" foi removido do nome das famílias.
Figure 1 – Plant families, genus and species surveyed on seasonal forest fragments at the municipality of Santa Maria, Rio Grande do Sul. The suffix "aceae" was removed from families name.
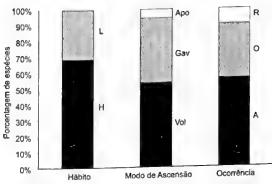
Figura 2 – Porcentagem de espécies de trepadeiras encontradas em bordas de fragmentos de floresta estacional no município de Santa Maria, RS, por tipo de atributo considerado. L = lenhoso; H = herbáceo; Apo = apoiante; Gav = gavinhas; Vol = volúvel; R = rara; O = ocasional; A = abundante.
Figure 2 – Relative occurrence (in percentage) of climbers species surveyed on seasonal forest fragments at the municipality of Santa Maria, Rio Grande do Sul. L = woody; H= herbaceous; Apo = scadent; Gav = with tendrils; Vol = twiners; R = rare; O = occasional; A = abundant.

(Udulutsch *et al.* 2004; Tibiriçá *et al.* 2006). Venturi (2000), comparando trepadeiras de interior de floresta, borda e áreas de regeneração, encontrou a forma volúvel como sendo a estratégia de escalada mais utilizada pelas plantas da borda da floresta.

A constatação de que a maior parte das espécies (56,2%) foi de ocorrência abundante evidencia a presença expressiva deste componente florestal em áreas de borda de mata em processo de sucessão. A observação de emaranhados densos de trepadeiras em áreas sucessionais ou florestas muito perturbadas por distúrbios naturais ou antrópicos é comum, por serem ambientes bem iluminados e com grande disponibilidade de árvores jovens em crescimento que podem servir como suportes (Engel *et al.* 1998).

O fato de duas espécies (*Chamissoa altissima* e *Passiflora elegans*), incluídas na Flora Nativa Ameaçada de Extinção no Rio Grande do Sul, aparecerem de forma significativa nas coletas, mostra que, apesar de serem áreas relativamente antropizadas, as bordas de matas podem abrigar espécies de interesse para conservação. Porém, mais estudos devem ser feitos para verificar a real situação dessas espécies no estado.

Agradecimentos

Agradecemos aos especialistas Regina Andreata, Mara Rejane Ritter e Renato Aquino Záchia pelo auxílio nas identificações e aos biólogos Guilherme Bordignon Ceolin e Eduardo L. H. Giehl pelas sugestões.

Referências Bibliográficas

Acevedo-Rodriguez, P. 2005. Vines and Climbing Plants of Puerto Rico and the Virgin Islands: an illustrated field guide to the native, naturalized or commonly cultivated vines and lianas of Puerto Rico and the Virgin Islands. National Museum of Natural History, Washington, 483 p.

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 41: 399-436.

Citadini-Zanette, V.; Soares, J. J. & Martinello, C. M. 1997. Lianas de um remanescente florestal da microbacia do Rio Novo, Orleans, Santa Catarina. Insula 26: 45-63.

Engel, V. L.; Fonseca, R. C. B. & Oliveira, R. E. 1998. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. Série Técnica IPEF 12: 43-64.

Gentry, A. H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. *In*: Putz, F.

E. & Mooney, H. A. (eds.). The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 3-49.

Harper, K. A.; Macdonald, S. E.; Burton, P. J.; Chen, J.; Brosofske, K. D.; Sanders, S. C.; Euskirchen, E. S.; Roberts, D. & Esseen, P. A. 2005. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. Conservation Biology 19(3): 768-782.

Hegarty, E. E. 1991. Vine-host interactions. *In*: Putz, F. E. & Mooney, H. A. (eds.). The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 357-375.

Hora, R. C. & Soares, J. J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. Revista Brasileira de Botânica 25(3): 323-329.

Laurance, W. F.; Perez-Salicrup, D.; Delamonica, P.; Fearnside, P. M.; D'Angelo, S.; Jerozolinski, A.; Pohl, L. & Lovejoy, T. E. 2001. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. Ecology 82(1): 105-116.

Longhi, S. J.; Araujo, M. M.; Kelling, J. M. H.; Müller, I. & Borsoi, G. A. 2000. Aspectos fitossociológicos de fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. Ciência Florestal 10(2): 59-74.

Morellato, L. P. & Leitão Filho, H. F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian forest. Biotropica 28(2): 180-191.

Morellato, L. P. & Leitão Filho, H. F. 1998. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no Sudeste do Brasil. Boletim do Museu Nacional, Série Botânica 103: 1-15.

Moreno, J. A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura, Div. Terras e Colonização, Porto Alegre, RS, 38p.

Putz, F. E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. Ecology 65(6): 1713-1724.

Putz, F. E. & Holbrook, N. M. 1991. Biomechanical studies of vines. *In*: Putz, F. E. & Mooney, H. A. (eds.). The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 73-97.

Rezende, A. A. & Ranga, N. T. 2005. Lianas da Estação Ecológica do Noroeste Paulista, São José do Rio Preto/Mirassol, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(2): 273-279.

Rezende, A. A.; Ranga, N. T. & Pereira, R. A. S. 2007. Lianas de uma floresta estacional semidecidual, município de Paulo de Faria, norte do estado de São Paulo. Acta Botanica Brasilica 30(3): 451-461.

Rio Grande do Sul. 2003. Decreto n.º 42.099, de 31 de dezembro de 2002. Diário oficial do estado do Rio Grande do Sul. Espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 3: 1-6.

Rodrigues, P. J. F. P. & Nascimento, M. T. 2006. Fragmentação florestal: breves considerações teóricas sobre efeitos de borda. Rodriguésia 57(1): 63-74.

Schnitzer, S. A. & Bongers F. 2002. The ecology of lianas and their role in forests. Trends in Ecology and Evolution 17(5): 223-230.

Tibiriçá, Y. J. A.; Coelho, L. F. M. & Moura, L. C. 2006. Florística de lianas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20(2): 339-346.

Udulutsch, R. G.; Assis, M. A. & Picchi, D. G. 2004. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecídua, Rio Claro, Araras, estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27(1): 125-134.

Venturi, S. 2000. Florística e fitossociologia do componente apoiante-escandente em uma floresta costeira subtropical. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 110p.

Weiser, V. L. 2001. Ecologia e sistemática de lianas em um hectare de cerrado *stricto sensu* da ARIE – Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 188p.

Revisão taxonômica do gênero *Curtia* (Gentianaceae)[1]

Sônia Regina de Melo Crespo[2] *& Washington Marcondes-Ferreira*[3]

Resumo

(Revisão taxonômica do gênero *Curtia* (Gentianaceae)) A presente revisão do gênero *Curtia* (Gentianaceae) a qual inclui chave de identificação, descrições, ilustrações e sinônimos, reconheceu oito espécies: *C. ayangannae*, *C. conferta*, *C. diffusa*, *C. obtusifolia*, *C. quadrifolia*, *C. tenella*, *C. tenuifolia* e *C. verticillaris*. *Curtia* é um gênero neotropical, tendo o Brasil como seu centro de diversidade. *Curtia tenella* e *C. tenuifolia* têm ampla distribuição geográfica, ocorrendo nas Américas Central e do Sul, *C. obtusifolia* e *C. quadrifolia* concentram-se na região amazônica e *C. ayangannae* está restrita à Guiana. As demais espécies ocorrem no Brasil, distribuídas desde a Região Nordeste até a Região Sul. A distilia foi confirmada em *C. obtusifolia* e a tristilia em *C. tenuifolia*.

Palavras-chave: heterostilia, morfologia, neotrópico, taxonomia.

Abstract

(Taxonomic revision of the genus *Curtia* (Gentianaceae)) The current revision of the genus *Curtia* (Gentianaceae), which includes a key for identification, descriptions, illustrations and synonyms, recognized eight species: *C. ayangannae, C. conferta, C. diffusa, C. obtusifolia, C. quadrifolia, C. tenella, C. tenuifolia*, and *C. verticillaris*. The genus is Neotropical with its diversity center in Brazil. *Curtia tenuifolia* and *C. tenella* have wide geographic distribution, occurring in Central and South America, *C. obtusifolia* and *C. quadrifolia* are concentrated in the Amazonian region, and *C. Ayangannae* is restricted to Guyana. The other species occur in Brazil, from the Northeast to the South Region. *Curtia obtusifolia* has been confirmed as a distylous species and *C. tenuifolia* as a tristylous species.

Key words: heterostily, morphology, neotropics, taxonomy.

Introdução

O gênero *Curtia* foi descrito por Chamisso e Schlechtendal em 1826. Martius (1827) transferiu o gênero, que contava apenas com *C. gentianoides* Cham. & Schltdl., para *Schuebleria* Mart. e, descreveu cinco novas espécies (*S. conferta* Mart., *S. diffusa* Mart., *S. patula* Mart., *S. stricta* Mart. e *S. tenella* Mart.). *Schuebleria* foi estudado como um todo por Progel (1865). Knoblauch (1894) restabeleceu *Curtia* e, a partir de então, esse nome têm sido amplamente utilizado (*e.g.* Elias & Robyns 1975; Fabris & Klein 1971; Maguire 1981; Cordeiro 1987).

Na classificação de Struwe & Albert (2002) para Gentianaceae, *Curtia* foi posicionado na tribo Saccifolieae, ao lado de *Hockinia* Gardner, *Saccifolium* Maguire & Pires, *Tapeinostemon* Benth. e *Voyriella* Miq. As características principais da tribo são: flores 4–6-meras, com corola tubulosa, pólen em mônades, ausência de disco na base do ovário e heterostilia em algumas espécies.

Curtia é neotropical, composto por espécies herbáceas, com até 1 m de altura e flores pequenas, brancas, róseas, lilás, azuladas ou roxas, que habitam campos rupestres ou mais raramente cerrados. A heterostilia ocorre

Artigo recebido em 04/2008. Aceito para publicação em 03/2009.

[1]Parte da tese de doutorado da primeira autora, apresentada ao Instituto de Biologia, Depto de Botânica, Universidade Estadual de Campinas.

[2]Universidade Estácio de Sá, *campus* Vargem Pequena, Est. Boca do Mato, 850, 22783-325, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Autor para correspondência: so.crespo@bol.com.br

[3]Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Cidade Universitária Zeferino Vaz, C.P. 6109, 13083-971, Campinas, SP, Brasil. marconde@unicamp.br

em algumas espécies e já foi mencionada para o gênero por Knoublauch (1894), Gilg (1938) e Cordeiro (1987). No Brasil, o gênero está presente em todas as Regiões.

Foram reconhecidas oito espécies no gênero. As principais características para distingui-las são: forma das folhas e do tubo corolino, ponto de inserção dos filetes, indumento do tubo corolino, morfologia do conectivo das anteras e forma do estigma. A tristilia foi confirmada em *C. tenuifolia* e a distilia em *C. obtusifolia*, as demais espécies são homostílicas.

Material e Métodos

Área de estudo

A identificação dos materiais foi realizada por comparação com exsicatas, fotografias ou fotocópias dos tipos e com base nas obras originais. Foram examinadas coleções dos herbários B, BHCB, BM, BR,.C, CGE, F, G, GFJP, HB, HUEFS, IAN, IPA, K, L, M, NY, R, RB, SP, SPF, UB, UEC, US e VIC.

Para obtenção de medidas dos caracteres vegetativos, foram selecionados 7 a 15 materiais para cada espécie, de acordo com a disponibilidade, buscando abranger a variação da espécie. Destes, 5 a 12 materiais por espécie foram selecionados para obtenção de medidas dos caracteres florais e dos frutos.

A terminologia para caracteres florais, hábito e filotaxia está baseada em Stearn (1992) e para tipos de inflorescência, prefloração do cálice e da corola e placentação segue Weberling (1992). O estudo da venação foliar e da epiderme segue o proposto por Johansen (1940); as folhas de dois espécimes de cada espécie foram diafanizadas, desidratadas em etanol, coradas em safranina alcoólica e montadas em bálsamo sintético Entelam. A terminologia utilizada para a venação, forma e textura foliares está baseada em Hickey (1973), o tipo de estômato em Fahn (1990) e Metcalfe & Chalk (1979). Foram utilizados microscópio estereoscópico Olympus DF e microscópio óptico Zeiss, com régua micrométrica.

Resultados e Discussão

Curtia Cham. & Schltdl., Linnaea 1: 209. 1826. Espécie-tipo: *Curtia gentianoides* Cham. & Schltdl.

Schuebleria Mart., Nov. Gen. sp. pl. 2: 113. 1827, *nom. superfl.*

Apophragma Griseb., Gen. sp. Gent.: 163. 1839. Espécie-tipo: *Apophragma tenuifolium* (Aubl.) Griseb. (*Exacum tenuifolium* Aubl.)

Erva; caule ereto, verde ou vináceo (prateado em *C. ayangannae*), anguloso, simples ou ramificado; ramos ascendentes, retos ou arqueados, glabros, ou com tricomas simples, às vezes presentes na base do caule; entrenós geralmente maiores do que o comprimento das folhas. Folhas simples, sésseis a atenuadas na base, opostas ou 3–7 folhas por nó, patentes, frequentemente reflexas; lâminas foliares simétricas, membranáceas a levemente cartáceas, verdes ou vináceas, glabras, oblongas, elípticas ou ovadas, com ápice agudo, acuminado ou obtuso, margens inteiras; venação acródroma; profilos semelhantes às folhas quanto a forma, textura e venação; tricomas pluricelulares presentes na face adaxial e próximo à base das folhas e profilos. Inflorescências terminais, dicásios simples ou compostos. Flores monoclinas, actinomorfas, diclamídeas, pentâmeras, tristílicas, distílicas ou homostílicas, pediceladas ou curto-pediceladas; pedicelos verdes ou vináceos, angulosos. Cálice formado por sépalas verdes ou vináceas, conatas na base em tubo curto; lacínios iguais em comprimento, lanceolados a estreito-ovados, com prefloração imbricada quincuncial, espessados no dorso, com margens membranáceas, hialinas, ápice acuminado e margens inteiras ou denticuladas. Corola gamopétala, com prefloração imbricada dextrorsa, membranácea, branca, amarela, rosa, lilás, azul, roxa ou tubo branco ou amarelo com lobos róseos ou lilás; tubo reto (às vezes estreitado no ápice ou levemente expandido na região mediana) ou infundibuliforme, piloso na região mediana internamente ou glabro.

Androceu isostêmone, estames alternipétalos; filetes basifixos, membranáceos, planos, hialinos, inseridos no tubo corolino na mesma altura; anteras inclusas, raramente com ápice ultrapassando levemente o tubo corolino, bitecas, basifixas, eretas, rimosas, oblongas ou lineares, tecas frequentemente estreitadas nas extremidades, prolongadas abaixo do ponto de inserção do filete, introrsas e livres (nas formas brevistilas e mesostilas de espécies heterostílicas e em espécies homostílicas) ou extrorsas e conatas (nas formas longistilas), quando conatas formam um tubo ao redor do estilete; conectivo prolongado ou não acima das tecas, quando prolongado é membranáceo, inteiro, com ápice agudo ou obtuso ou, nos espécimes longistilos de *C. tenuifolia*, frequentemente 2–3-lobado. Gineceu com ovário súpero, bicarpelar, unilocular, ovado ou oblongo, placentação parietal, com ramos profusos para o interior do lóculo; estilete terminal, inteiro, cilíndrico, glabro; estigma bilamelar, com ramos lineares, oblongos, subglobosos, globosos ou capitados, incluso ou ultrapassando levemente o ápice do tubo corolino; papilas estigmáticas lineares, oblongas ou subglobosas. Fruto capsular, septicida, 2-valvar, deiscente ainda preso aos ramos, e liberado com o cálice e estilete persistentes e corola decídua ou, em *C. quadrifolia*, cápsula liberada dos ramos ainda fechada a parcialmente deiscente, sem o cálice, o qual permanece preso aos ramos; cápsula oblonga ou ovada, coriácea a cartácea, apresentando um eixo central onde prendem-se as sementes ou, apenas em *C. obtusifolia* e *C. quadrifolia*, eixo central ausente e sementes dispostas nas paredes da cápsula. Sementes pequenas, em geral numerosas, ovaladas, globosas ou prismáticas; testa membranácea, com epiderme externa com células em arranjo reticulado.

A diafanização das folhas mostrou que, em *Curtia*, elas são compostas de três nervuras principais basais perfeitas. A epiderme na face abaxial apresenta células de contorno lobado, com paredes anticlinais sinuosas, e estômatos do tipo anomocíticos (ou ranunculáceos) e diacíticos, com 2–4 células subsidiárias. Na face adaxial, ela é desprovida de estômatos, com células levemente maiores, de contorno lobado a isodiamétrico e paredes anticlinais fracamente sinuosas até aproximadamente retas.

Curtia ocorre principalmente em campos rupestres, mas também em cerrados, em campos e beira de matas ciliares e várzeas.

Chave para identificação das espécies de *Curtia*

1. Folhas oblongas (lineares a estreito-oblongas).
   2. Conectivo das anteras prolongado acima das tecas; corola infundibuliforme .... 7. *C. tenuifolia*
   2'. Conectivo das anteras não prolongado acima das tecas; corola tubulosa, freqüentemente estreitada no ápice .... 6. *C. tenella*

1'. Folhas elípticas (elípticas a suborbiculares) ou ovadas (lanceoladas a amplo-ovadas).
   3. Conectivo das anteras prolongado acima das tecas.
      4. Filetes com o dobro do comprimento das anteras ou maiores, inseridos próximo da base ou no terço basal do tubo corolino .... 8. *C. verticillaris*
      4'. Filetes menores ou com comprimento aproximadamente igual ao das anteras, inseridos na região mediana ou na metade apical do tubo corolino.
         5. Tubo corolino estreitado no ápice, internamente glabro .... 2. *C. conferta*.
         5'. Tubo corolino reto, não estreitado no ápice, internamente piloso na região mediana .... 3. *C. diffusa*
   3'. Conectivo das anteras não prolongado acima das tecas.
      6. Folhas 3 ou 4 por nó; fruto liberado sem o cálice persistente .... 5. *C. quadrifolia*

6'. Folhas 2 por nó, ou aglomeradas no ápice dos ramos; fruto liberado com cálice persistente.
   7. Folhas suborbiculares, curto-pecioladas .... 1. *C. ayangannae*
   7'. Folhas ovadas, amplo-ovadas, estreito-ovadas ou lanceoladas, sésseis .... 4. *C. obtusifolia*

1. *Curtia ayangannae* L. Cobb & Jans.–Jac., Blumea 52(1): 5. 2007. **Tipo**: GUIANA. Cuyuni-Mazaruni, Monte Pakaraima, 3.XI.1992, *B. Hoffman & T. Henkel 3222* (holótipo U *n.v.*; isótipos NY *n.v.*, US *n.v.*). Fig. 1

Essa espécie foi publicada quando a revisão do gênero já havia sido concluída. Cobb *et al.* (2007), no entanto, apresentaram uma descrição detalhada e ilustrações do hábito, flor e fruto de *C. ayangannae*, além de elétron-micrografias e análise dos seus grãos de pólen. Esse material é suficiente para reconhecê-la como uma espécie distinta das outras sete reconhecidas para *Curtia* até então, neste estudo.

Curtia ayangannae é um arbusto com caule 4-angulado, folhas opostas, frequentemente aglomeradas no ápice dos ramos, subcoriáceas, suborbiculares, com ápice obtuso. As flores são 5-meras, com sépalas conatas na base, violáceas, corola urceolada a campanulada, violácea ou alaranjada e os frutos cápsulas com o cálice persistente.

Figura 1 – Mapa de distribuição geográfica de *Curtia ayangannae* L. Cobb & Jans.-Jac. (□), *C. obtusifolia* (Spruce *ex* Benth.) Knobl. (☆) e *Curtia quadrifolia* Maguire (●).

Figure 1 – Geographic distribution of *Curtia ayangannae* L. Cobb & Jans.-Jac. (□), *C. obtusifolia* (Spruce *ex* Benth.) Knobl. (☆) and *Curtia quadrifolia* Maguire (●).

2. *Curtia conferta* (Mart.) Knobl., Bot. Centralbl. 60(11): 357. 1894. *Schuebleria conferta* Mart., Nov. Gen. sp. pl. 2: 115; tab. 186, fig. 2. 1827. **Tipo**: BRASIL. MINAS GERAIS: Serro Frio, 1818, *C. F. P. Martius s.n.* (lectótipo Nov. Gen. sp. pl. 2: tab. 186, fig. 2, aqui designado). Figs. 2, 3

Curtia confusa Grothe & Maas, Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch., C 87(1): 42. 1984. **Tipo**: BRASIL. PARANÁ: Fernandez Pinheiro, 50°30'W, 25°30'S, 26.II.1904, fl., *P. Dusén 4392* (holótipo S *n.v.* - fotografia UEC; isótipo S *n.v.* - fotografia UEC), *syn. nov.*

Ervas, 10,5–50 cm alt.; caule 6–12-angulado, 0,4–1,9 mm diâm.; entrenós 3–35 mm compr. Folhas 3–7 por nó, 3,5–8,8 × 1,7–4,5 mm, elípticas (estreito-elípticas ou elípticas)

Figura 2 – Mapa de distribuição geográfica de *Curtia conferta* (Mart.) Knobl. (●) e *C. diffusa* (Mart.) Cham. (☆).

Figura 2 – Geograhic distribution of *Curtia conferta* (Mart.) Knobl. (●) and *C. diffusa* (Mart.) Cham. (☆).
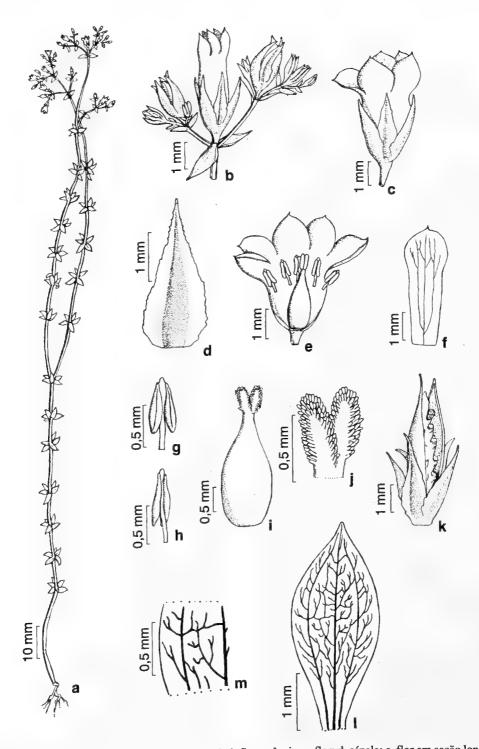
Figura 3 – *Curtia conferta* (Mart.) Knobl. – a. hábito; b. inflorescência; c. flor; d. sépala; e. flor em seção longitudinal; f.pétala; g. estame, vista ventral; h. estame, vista dorsal; i: gineceu; j. estigma; k. fruto em deiscência; l. folha, venação; m. detalhe da rede de venação. (*Smith & Klein 10732a*, F)

Figure 3 – *Curtia conferta* (Mart.) Knobl. – a. habit; b. inflorescence; c. flower; d. sepal; e. flower, longitudinal section; f. petal; g. stamen, ventral view; h. stamen, dorsal view; i: gynoecium; j. stigma; k. dehiscence fruit l. leaf, venation; m. detail of the venation system. (*Smith & Klein 10732a*, F)

ou ovadas (lanceoladas ou estreito-ovadas), ápice agudo ou acuminado; profilos 0,3–2 × 0,2–1 mm. Flores 3–5 mm, homostílicas; pedicelo 0,5-1,7 mm compr. Sépalas 1,7–3 × 0,8–1,3 mm, lanceoladas ou estreito-ovadas, ápice acuminado, margens denticuladas, alcançando o ápice do tubo corolino ou logo abaixo dele. Corola branca ou amarelada; tubo 2–3 mm compr., reto, glabro, estreitado no ápice, levemente expandido na região mediana; lobos 0,7–1,6 mm compr., ovados, orbiculares ou suborbiculares, com ápice obtuso ou apiculado. Androceu com filetes de 0,2–0,4 × 0,05–0,08 mm, inseridos na região mediana do tubo corolino ou levemente acima; anteras 0,5–0,7 mm compr., introrsas, conectivo das anteras prolongado 40–90 mm acima das tecas, inteiro. Gineceu 2,1–3 mm compr.; ovário oblongo ou ovado; estigma 0,4–0,6 mm compr., oblongo ou linear; papilas estigmáticas 40–70 × 20–30 mm, oblongas ou lineares. Cápsulas 4–5,4 mm compr., oblongas.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Poços de Caldas, s.d., fl. e fr., *A. Regnell et al. 897* (C, US); Santana do Riacho, rodovia Belo Horizonte - Conceição do Mato Dentro, 3.III.1981, fl. e fr., *M. C. Amaral et al. CFSC 7166* (UEC); PARANÁ: Guaratuba, Serra de Araçatuba, 10.XI.1959, fl. e fr., *G. Hatschbach 5559* (US); São José dos Pinhais, 24.II.1976, fl. e fr., *G. Hatschbach 38870* (SPF); Tijucas do Sul, 14.I.1978, fl. e fr., *R. Kummrow 1224* (C); Três Barras do Paraná, 25.I.1916, fl. e fr., *P. Dusén 17521* (BM, F); RIO GRANDE DO SUL: Osório, fazenda Arroio, 23.I.1958, fl. e fr., *B. Rambo 63587* (B); SANTA CATARINA: Campo Alegre, Morro do Iquererim, 10.I.1958, fl. e fr., *R. Reitz & R. M. Klein 6114* (US); Garuva, Monte Crista, 19.I.1961, fl. e fr., *R. Reitz & R. M. Klein 10655* (L, US); Laguna, Iannam, 1889, fl. e fr., *E. Ule 1088* (US); Mafra, estrada Tingui para Mafra, 2.II.1957, fl. e fr., *L. B. Smith & R. M. Klein 10617* (NY, R); Porto União, fazenda Frei Gregório, 4.II.1957, fl. e fr., *L. B. Smith & R. M. Klein 10732* (F, US); *ibid.*, 6.I.1962, fl. e fr., *R. Reitz & R. M. Klein 11590* (NY); *ibid.*, Serra da Taquara Verde, 15.III.1957, fl. e fr., *L. B. Smith & R. M. Klein 12161* (US); São José, Serra da Boa Vista, 24.I.1961, fl. e fr., *R. Reitz & R. M. Klein 10704* (US); SÃO PAULO: Batatais, s.d., fr., *P. Lund s.n.* (C 142/98-3); Franca, s.d., fl. e fr., *L. Riedel s.n.* (BR 2887/79-1); Itararé, fazenda Espinho, 22.V.1993, fl. e fr., *V. C. Souza et al.* 3843 (SP); sem localidade, s.d., fl. e fr., *A. F. M. Glaziou 8175* (C).

Martius (1827) apresenta uma ilustração onde os filetes são longos e inseridos próximo à base do tubo corolino, mas descreve os estames como curtos e inseridos próximo ao ápice do tubo. A análise dos materiais mostrou que os filetes são relativamente curtos e estão inseridos na metade superior do tubo corolino até próximo à região mediana. Martius (1827) também descreve as sépalas como finamente pubescentes no dorso, mas tal característica não foi observada nos materiais de *C. conferta* examinados. Como o material-tipo citado por Martius (1827) não foi localizado nos herbários consultados, incluindo B, BR e M, foi escolhida a gravura de sua obra como lectótipo.

A espécie ocorre no Brasil, nos estados de MG, PR, RS, SC e SP, em campos rupestres e cerrados, em altitudes de 100 a 1.350 m. Floresce e frutifica de janeiro a junho.

3. *Curtia diffusa* (Mart.) Cham., Linnaea 8: 14. 1833. *Schuebleria diffusa* Mart., Nov. Gen. sp. pl. 2: 114; tab. 186, fig. 1. 1827. **Tipo**: BRASIL. MINAS GERAIS: Serro, Pico do Itambé, IV.1818, fl., *C. F. P. Martius s.n.* (lectótipo M 2156 *n.v.*, aqui designado - fotocópia UEC). Figs. 2, 4

Schuebleria pusilla Griseb., Gen. sp. Gent.: 163. 1839. *Curtia pusilla* (Griseb.) Knobl., Bot. Centralbl. 60 (11): 357. 1894. **Tipo:** BRASIL. MINAS GERAIS: 1818, fl., *F. Sellow s.n.* (lectótipo L 4815, aqui designado - fotografia UEC), *syn. nov.*

Ervas, 4–35 cm alt.; caule 4–6-angulado, 0,3–1,2 mm diâm.; entrenós 8–30 mm compr., maiores que o comprimento das folhas. Folhas 2 ou 3 por nó, 2,5–7,5 × 1,7–5,1 mm, verdes ou vináceas, elípticas (elípticas, amplo-elípticas ou suborbiculares) ou ovadas (estreito-ovadas ou ovadas), ápice agudo ou acuminado, profilos 0,3–1,5 × 0,2–1 mm. Flores 2,5–4,8 mm compr., homostílicas; pedicelo 0,6-3 mm. Sépalas verdes ou vináceas, 1,8–2,5 × 0,52–0,8 mm, lanceoladas, ápice acuminado, margem denticulada, alcançando o ápice do tubo corolino ou logo abaixo dele. Corola branca ou

azulada; tubo 2–3 mm compr., reto, piloso internamente na região mediana, às vezes levemente alargado no ápice e levemente estreitado na base; lobos 0,8–1,5 mm compr., orbiculares ou suborbiculares, ápice obtuso a levemente agudo. Androceu com filetes de 0,3–0,4 × 0,05–0,09 mm, inseridos na região mediana do tubo corolino ou levemente acima; anteras 0,4–0,8 mm compr., livres, introrsas, conectivo das anteras prolongado 30–50 mm acima das tecas, inteiro. Gineceu 1,7–2,7 mm compr.; ovário oblongo ou ovado; estigma 0,4 a 0,6 mm compr., oblongo ou linear; papilas estigmáticas 40–90 × 20-40 mm, oblongas ou lineares. Cápsulas 3,4–4 mm compr., oblongas.
Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Catas Altas, Serra do Caraça, 22.III.1957, fl. e fr., *E. Pereira 2601* (GFJP, RB); Conselheiro Matta, s.d., fl. e fr., *A. C. Brade 13621* (RB); Curvelo, Serra do Tigre, 6.IV.1980, fl. e fr., *F. Barros 128* (F); Diamantina, estrada para Guinda, 2.II.2002, fl. e fr., *L. Meireles et al. 931* (UEC); *ibid.*, Serra do Espinhaço, 12 km sudoeste de Diamantina, 18.I.1969, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. s.n.* (UB); Gouveia, 14.IV.1987, fl. e fr., *N. Menezes et al.* CFCR 10463 (UEC); Grão Mogol, 13.IV.1981, fl. e fr., *I. Cordeiro et al.* CFCR 825 (SP); Jaboticatubas, 14.II.1973, fl. e fr., *G. Hatschbach 31566* (US); Ouro Preto, Pico do Itacolomi, IV. 1818, *C. F. P. Martius s.n.* (BR *n.v.* - fotocópia UEC), 24.II.1884, fl. e fr., *A. F. M. Glaziou 15244* (BR, C, R); Pedra Azul, 3.II.1965, fl. e fr., *A. Duarte 9030* (HB, RB); Santa Luzia, 18.II.1972, fl. e fr., *W. Anderson et al. 36218* (NY, UB); Santana do Riacho, Serra do Cipó, 22.III.1982, fl. e fr., *J. R. Pirani et al.* CFSC 8046 (UEC); *ibid.*, Alto do Palácio, 27.I.1986, fl. e fr., I. *Cordeiro et al.* CFSC 9572 (UEC); *ibid.*, Retiro do Barbado, 22.IV.1982, fl. e fr., *M. C. Amaral et al.* CFSC 8418 (UEC); Santo Antônio do Itambé, Pico do Itambé, 12.II.1972, fl. e fr., *W. Anderson et al. s.n.* (UB); São João da Chapada, subida do pico São João, 24.III.1970, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 28300* (NY, UB); Serra do Rio Grande, 4.V.1931, fl. e fr., *Y. Mexia 5750* (BM, F, G, M, NY, R, VIC); Serro, fazenda Bocaina, 4.III.1999, fl. e fr., *F. Feres & S. Crespo 99/45* (UEC); Trinta Réis, estrada para Diamantina, 27.I.1986, fl. e fr., *I. Cordeiro et al. 9229* (SPF).

Os síntipos de *C. diffusa* são duas coleções de Martius, de Minas Gerais, datadas de abril de 1818, provenientes dos Picos do Itambé (M 2156) e do Itacolomi (BR). Com base na análise das fotocópias desses materiais, o exemplar do Pico do Itambé, depositado no herbário de Munique, foi escolhido como lectótipo por apresentar flores com o tubo corolino nitidamente reto, sem estreitamento no ápice, característica importante na delimitação da espécie e na sua separação de *C. conferta*.

Grisebach (1845) diferenciou *Schuebleria diffusa* de *S. pusilla* apenas pelo conectivo das anteras, considerado pelo autor apiculado em *S. pusilla* e não apiculado em *S. diffusa*. Progel (1865) cita as duas espécies na *Flora brasiliensis* e as considera próximas, diferenciando-as pela presença de tricomas no tubo corolino internamente em *S. diffusa* e ausência de tricomas em *S. pusilla*. O holótipo *S. pusilla* não foi localizado e a análise do isótipo, aqui eleito como lectótipo deste nome, confirmou sua sinonimização em *C. diffusa*, onde destaca-se o tubo corolino piloso internamente.

A espécie ocorre em Minas Gerais, nos campos rupestres e cerrados da Cadeia do Espinhaço, em altitudes de 1.200 a 1.550 m. Floresce e frutifica de janeiro a maio.

4. *Curtia obtusifolia* (Spruce *ex* Benth.) Knobl., Bot. Centralbl. 60(11): 357. 1894. *Schuebleria obtusifolia* Spruce *ex* Benth., J. Bot. (Hooker) 6: 194. 1854. **Tipo**: BRASIL. AMAZONAS: São Gabriel da Cachoeira, 1.IV.1852 , fl. e fr., *R. Spruce 2011* (holótipo K; isótipos BM, B, C, F, G, NY, RB - fotografia UEC). Figs. 1,5

Ervas, 8,5-40 cm alt.; caule 4-angulado, 0,6–2 mm diâm.; entrenós 1–3 cm compr. Folhas 2 por nó, 7–11 × 3–8,5 mm, ovadas (amplo-ovadas, ovadas, estreito-ovadas ou lanceoladas), ápice obtuso ou agudo; profilos 0,8–7 × 0,3–5,3 cm. Flores 2,2–4,7 mm compr., dístílicas; pedicelo 0,6–2,5 mm compr. Sépalas 2,2–3 × 0,5–0,8 mm, lanceoladas, ápice acuminado, margens aproximadamente inteiras a levemente denticuladas, quase alcançando o ápice do tubo corolino ou, mais raramente,

ultrapassando-o levemente. Corola branca; tubo 2–3,5 mm compr., reto, glabro, frequentemente levemente estreitado na base e levemente expandido na região mediana; lobos 0,5–0,9 mm compr., ovados ou suborbiculares, ápice obtuso. Androceu com conectivo das anteras não pronunciado acima das tecas; em espécimes longistilos, filetes 0,2–0,6 × 0,05–0,07 mm, inseridos na região mediana do tubo corolino ou levemente abaixo; anteras 0,4–0,7 mm compr., conatas, extrorsas; em espécimes brevistilos, filetes 0,3–0,5 × 0,05–0,07 mm, inseridos na região mediana do tubo ou levemente acima; anteras 0,4–0,6 mm compr., livres na flor desenvolvida e levemente conatas ou conniventes na flor em botão, introrsas. Gineceu com ovário oblongo ou ovado; em espécimes longistilos, gineceu 1,6–3,5 mm compr., estigma 0,3–0,5 mm compr., oblongo ou linear, papilas estigmáticas 80–200 × 12–20 mm, lineares; em espécimes brevistilos, gineceu, até 1,4 mm compr., estigma 0,15–0,2 mm compr., oblongo ou subgloboso, papilas estigmáticas 10–25 × 7,5–20 mm, oblongas ou subglobosas. Cápsulas 2,5–4,3 mm compr., oblongas.

Material examinado: BRASIL. AMAZONAS: rio Curicuriary, 20.XI.1936, fl. e fr., *A. Duarte s.n.* (RB 37602); rio Negro, 5 km acima da embocadura, 8.XI.1971, fl. e fr., *G. T. Prance et al. 16192* (F, M, R, US); rio Purus, 21.X.1971, fl. e fr., *G. T. Prance et al. 15500* (US). VENEZUELA. TERRITÓRIO FEDERAL AMAZONAS: Caño Pimichin, II.1958, fl. e fr., *V. Vareschi 6772* (NY); Cerro Yapacana, 5 km da desembocadura do Caño Cotua com o rio Orinoco, sudoeste do Cerro Yapacana, 30.IV.1970, fr., *J. A. Steyermark & G. Bunting s.n.* (US 2589278); Savana El Venado, 23.XI.1953, fl. e fr., *B. Maguire et al. 36339* (F, US).

Curtia obtusifolia apresenta distribuição geográfica semelhante à de *C. quadrifolia* e ambas compartilham características que às distinguem das demais espécies de *Curtia*, tais como: folhas relativamente mais largas, conectivo das anteras não prolongado acima das tecas e ausência de eixo central na cápsula.

A espécie ocorre na região amazônica, no Brasil e na Venezuela, em cerrados, em altitudes de 50 a 300 m. Floresce e frutifica de outubro a abril.

5. *Curtia quadrifolia* Maguire, Mem. New York Bot. Gard. 32: 352; figs. 72 h-q, 75 a-h. 1981. **Tipo**: VENEZUELA. TERRITÓRIO FEDERAL AMAZONAS: rio Guainia, 1 km leste de Maroa, 16.V.1953, fl. e fr., *B. Maguire & C. Maguire 35685* (holótipo NY - fotografia UEC; isótipos F, US). Figs. 1,6

Ervas, 14–40 cm alt.; caule 6- ou 8-angulado, 0,8-2,9 mm diâm.; entrenós 7–25 mm compr. Folhas (3)4 por nó, 5–11,8 × 4,5–8,4 mm, elípticas (suborbiculares) ou ovadas (ovadas ou amplo-ovadas), ápice acuminado ou agudo, profilos 0,7–5 × 0,7–4,2 mm. Flores 2,5–3,5 mm compr., homostílicas; pedicelo 0,3–2,3 mm compr. Sépalas 2–3 × 0,5–0,9 mm, lanceoladas, ápice acuminado, margens denticuladas, alcançando logo abaixo do ápice do tubo corolino até, mais frequentemente, ultrapassando o ápice do tubo ou o ápice dos lobos corolinos. Corola branca; tubo 1,9–2,4 mm compr., reto, glabro, levemente estreitado próximo à base e, às vezes, levemente expandido na região mediana; lobos 0,7–0,9 mm compr., ovados ou suborbiculares, ápice obtuso. Androceu com filetes de 0,2–0,3 × 0,06–0,08 mm, inseridos na região mediana do tubo corolino ou levemente acima dela; anteras 0,3–0,4 mm compr., livres, introrsas, conectivo das anteras não prolongado acima das tecas. Gineceu 1,7–2,3 mm compr.; ovário oblongo ou subgloboso; estigma 0,1–0,25 mm compr., capitado ou subgloboso; papilas estigmáticas 13–35 × 10–18 mm, oblongas ou subglobosas. Cápsulas 2,3–3,3 mm compr., oblongas ou ovadas.

Material examinado: BRASIL. AMAZONAS: Coari, lago Coari, s.d., fl., *C. F. P. Martius* (U 2166 - UEC fotocópia). COLÔMBIA. Bogotá, rio Paranapichuna, VI.1953, fl. e fr., *R. E. Schults & I. Cabrera 19946* (US); Caquetá, rio Caquetá, 17.XII.1976, fl. e fr., *C. Sastre & H. Reichel 4909* (G, US); *ibid.*, 5.VII.1959, fl. e fr., *B. Maguire et al. 44134* (NY); Cerro Yapoboda: rio Kuduyari, 3.X.1951, fl. e fr., *R. E. Schults & I. Cabrera 14200* (US). VENEZUELA. TERRITÓRIO FEDERAL AMAZONAS: Maroa, 20.IV.1970, fl. e fr., *J. A. Steyermark & G. Bunting 102828* (F, NY, US); *ibid.*, San Carlos Rio Negro, 20 km da confluência do rio Negro e Brazo Casiquiare, 16.I.1979, fr., *H. Clark 6942* (NY); *ibid.*, km 11 na rodovia San Carlos-Solano, 17.VII.1980, fl. e fr., *O. Huber et al. 5688*
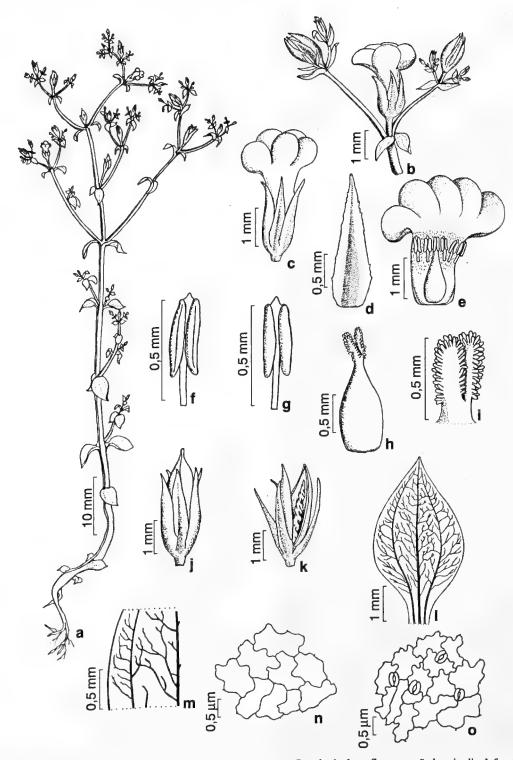
Figura 4 – *Curtia diffusa* (Mart.) Cham. – a. hábito; b. inflorescência; c. flor; d. sépala; e. flor em seção longitudinal; f. estame, vista ventral; g. estame, vista dorsal; h. gineceu; i. estigma; j. fruto pré-deiscente; k. fruto deiscente; l. folha, venação; m. detalhe da rede de venação; n. epiderme adaxial; o. epiderme abaxial, com estômatos. (*Feres & Crespo 99/45*, UEC)

Figure 4 – *Curtia diffusa* (Mart.) Cham. – a. habit; b. inflorescence; c. flower; d. sepal; e. flower, longitudinal section; f. stamen, ventral view; g. stamen, dorsal view; h. gynoecium; i. stigma; j. pre-dehiscence fruit ; k. dehiscence fruit; l. leaf, venation; m. detail of the venation system; n. adaxial epidermis; o. abaxial epidermis, with stomata. (*Feres & Crespo 99/45*, UEC)

(NY); *ibid.*, savana Hechimoni, rio Siapa, 25.VII.1959, *J. Wurdack & L. Adderley 43626* (RB - fotografia UEC).

A espécie destaca-se por apresentar ramos nitidamente arqueados, flores relativamente menores, folhas mais largas e fruto indeiscente a parcialmente deiscente, o qual não apresenta o cálice persistente ao ser liberado dos ramos. *Curtia quadrifolia* ocorre no Brasil, Colômbia e Venezuela, predominando em cerrados da região amazônica, em altitudes de até cerca de 300 m. Floresce e frutifica o ano todo.

6. *Curtia tenella* (Mart.) Cham., Linnaea 8: 13. 1833. *Schuebleria tenella* Mart., Nov. Gen. sp. pl. 2: 118. 1827. *Curtia tenuifolia* subsp. *tenella* (Mart.) Grothe & Maas, Proc. Kon. Ned. Akad. Wetensch., C 87(1): 40. 1984. **Tipo**: BRASIL. GOIÁS: córrego Ponte Feita, VI.1820, fl. e fr., *J. Pohl s.n.* (holótipo W *n.v.* - fotografia UEC). Figs. 7,8

Ervas, 4,5–36 cm alt.; caule 4-angulado, 0,3-1,2 mm diâm.; entrenós 10–35 mm compr. Folhas 2 por nó, 2,6–14,5 × 0,4–3 mm, oblongas (lineares, loradas ou estreito-oblongas), ápice obtuso ou agudo; profilos 0,8–7 × 0,2–1,8 mm. Flores 3,5–7 mm compr., homostílicas; pedicelos florais 0,5–3 mm compr. Sépalas 2–4 × 0,6–0,8 mm, lanceoladas, ápice acuminado, margens inteiras ou levemente denticuladas, alcançando o ápice do tubo corolino ou logo abaixo dele. Corola tubulosa, branca, amarela, ou lobos brancos com tubo amarelo; tubo 2,5–4,5 mm compr., reto e levemente estreitado no ápice, frequentemente levemente estreitado na base, piloso na região mediana internamente; lobos 0,8–2 mm compr., obovados, orbiculares ou suborbiculares, ápice obtuso a levemente agudo. Androceu com filetes de 0,3–0,5 × 0,04–0,07 mm, inseridos logo abaixo da região mediana do tubo corolino ou no seu terço inferior; anteras 0,4–0,6 mm compr., livres, introrsas, conectivo das anteras não prolongado acima das tecas. Gineceu 1,5–2,5 mm compr.; ovário oblongo a ovado; estigma 0,3–0,7 mm compr., linear ou oblongo; papilas estigmáticas 40–100 × 20–40 mm, lineares ou oblongas. Cápsulas 2,5-5 mm compr., oblongas.

Material examinado: BOLÍVIA. Tipuani, Hacienda Carana, 5.IV.1923, fl. e fr., *D. Buchtien 7520* (US). BRASIL. AMAPÁ: Macapá, próximo ao Parque Florestal Fazendinha, 3.VII.1983, fl. e fr., *S. Mori et al. 15750* (NY); rio Araguari, 16.VIII.1961, fl. e fr., *J. M. Pires et al. 50358* (NY); AMAZONAS: Araçá, margem do rio Araçá próximo à Serrinha, 25.VII.1985, fl. e fr., *G. T. Prance et al. 29806* (NY); Manaus, Iarapés Lage, rodovia Caracari Km 13, 9.V.1974, fl. e fr., *G. T. Prance et al. 21038* (NY); DISTRITO FEDERAL: Brasília, Catetinho, 8.III.1965, fl. e fr., *L. B. Smith A-41* (UB); GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, 9.III.1999, fl. e fr., *T. Filgueiras s.n.* (SP 344711); Cristalina, Serra dos Cristais, 2.III.1966, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 13305* (NY); Guará, 19.III.1968, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 21476* (NY, UB); Niquelândia, 14.IV.1996, fl. e fr., *R. Mendonça et al. 2481* (US); Posse, Rio da Prata, 7.IV.1966, fl. e fr., *H.S. Irwin et al. 14518* (NY, UB); São João d'Aliança, Serra Geral do Paraná, 17.III.1971, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 32016* (NY, UB, US); MATO GROSSO, Chapada dos Guimarães, Casa de Pedra, IV.1911, fl. e fr., *F. C. Hohene 3793* (R); Cuiabá, s.d., fl. e fr., *G. O. A. Malme 3103* (R); Nova Xavantina, Serra Azul, 16.VI.1966, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 17266* (UB); MINAS GERAIS: Diamantina, IV.1918, fl. e fr., *F. C. Hoehne s.n.* (UEC); Lagoa Santa, s.d., fl. e fr., *E. Warming 1118* (C); Santa Luzia, Serra do Cipó, 14.IV.1935, fl. e fr., *M. Barreto 1245* (F); Santana do Riacho, 30.III.1980, fl. e fr., *I. Cordeiro et al. 6080* (UEC); Serra do Cabral, 9.III.1970, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 27222* (F, RB, UB); PARÁ: Almerim, 21.IV.1923, fl. e fr., *A. Duarte 18561* (RB); Ilha de Marajó, Salvaterra, 14-15.IX.1976, fl. e fr., *N. Carmo et al. s.n.* (NY); Santarém, VI.1850, fl. e fr., *R. Spruce s.n.* (C 142/98-23, M 8113); Vigia, Campo do Caembé, 10.VIII.1954, fl. e fr., *G. A. Black 54-16772* (IAN); SERGIPE: Itabaiana, 13.IX.1981, fl. e fr., *Andrade-Lima et al. 81-18* (IPA). COLÔMBIA. Los Llanos, rio Casanare, 19-20.X.1938, fl. e fr., *J. Cuatrecasas 3854* (US); Meta, Serra La Macarena, 6.II.1950, fl. e fr., *W. Phillipson 2404* (BM). COSTA RICA. Alajuela, San Pedro de Poas, 5.XI.1933, fl. e fr., *A. M. Brenes 17360* (NY); San Mateo, 4.X.1922, fl. e fr., *A. M. Brenes 3670* (F); San Pedro de la Calabaza, X.1896, fl. e fr., *H. Pittier & Tonduz s.n.* (L 2887/79-21). GUIANA FRANCESA. Savana Aubanéle, 9.VI.1986, fl. e fr., *G. Cremers & H. Cremers 10712* (US); Savana Onemark, 18.V.1990, fl. e fr., *G. Cremers & M. Hoff 11450* (B, US). HONDURAS. El Cayo, Augustine Montain, 5.XI.1959, fl. e fr., *D. Hunt 201* (US);
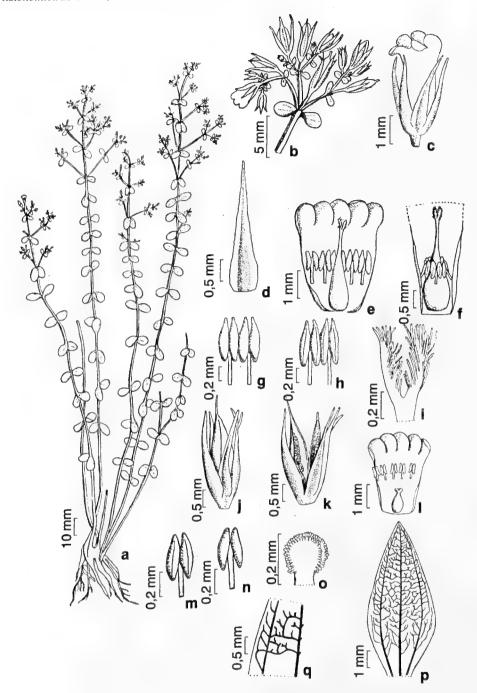
Figura 5 – *Curtia obtusifolia* (Spruce *ex* Benth.) Knobl. – a-k. flores longistilas – a. hábito; b. inflorescência; c. flor; d. sépala; e. flor em seção longitudinal; f. parte da corola aberta, mostrando anteras conatas; g. estames, vista ventral; h. estames, vista dorsal; i. estigma; j. fruto pré-deiscente; k. fruto deiscente. l-o. flores brevistilas – l. flor em seção longitudinal; m. estame, vista ventral; n. estame, vista dorsal; o. estigma. p-q. folha: p. folha, venação; q. detalhe da rede de venação. (a-k *Spruce 2011*, BR; l-o *Maguire 36339*, US; p-q *Duarte*, RB 37602)

Figure 5 – *Curtia obtusifolia* (Spruce *ex* Benth.) Knobl. – a-k. long-styled flowers – a. habit; b. inflorescence; c. flower; d. sepal; e. flower, longitudinal section; f. part of the corolla is opened, showing connate anthers; g. stamens, ventral view; h. stamens, dorsal view; i. stigma; j. pre-dehiscence fruit; k. dehiscence fruit. l-o. short-styled flowers – l. flower, longitudinal section; m. stamen, ventral view; n. stamen, dorsal view; o. stigma. p-q. leaf: p. leaf, venation; q. detail of the venation system. (a-k *Spruce 2011*, BR; l-o *Maguire 36339*, US; p-q *Duarte*, RB 37602)

Gracias a Dios, Dursuna, 3.II.1981, fl. e fr., *G Proctor 38869* (BM). PANAMÁ. Cerro Campana, encosta sudeste, 10.XII.1967, fl. e fr., *W. Lewis et al. 3092* (F); Coclé, próximo à Olá, 7-9.XII.1911, fl. e fr., *H. Pittier 5039* (US); Ilha San José, Arquipélago Pearl, 18.IX.1945, fl. e fr., *J. Harlow 62* (US); Monte Ancóm, Canal, 2, 6.XII.1923, fl. e fr., *P. C. Standley 25218* (US); SURINAME. Savana Lobin, VIII.1958, fl. e fr., *J. Donselaar & W. van Donselar 413* (NY). VENEZUELA. BOLÍVAR: Serra Pacaraima, 31.I.1928, fl. e fr., *H. Pittier 12788* (US); *ibid.*, Gran Sabana, 3.X.1944, fl. e fr., *J. A. Steyermark 59202* (F, US).

Grothe & Maas (1984), com base no tamanho das sementes e morfologia das células da testa, posicionaram *C. tenella* como subespécie de *C. tenuifolia*. Crespo (2003) mostrou que esses caracteres realmente não permitem separar claramente *C. tenuifolia, C. tenella* e *C. diffusa*. No presente estudo, no entanto, foi constatado que essas espécies são nitidamente distintas com base em caracteres florais. *Curtia tenella* caracteriza-se pelo conectivo das anteras não prolongado acima das tecas e corola com tubo reto, frequentemente estreitado na base. Em *C. tenuifolia*, o conectivo é nitidamente prolongado acima das tecas e a corola é infundibuliforme. Características polínicas também confirmaram que *C. tenella* deve ser tratada com uma espécie independente. Crespo & Marcondes-Ferreira (2006) relataram que a exina é reticulada em *C. tenella*, enquanto, em *C. tenuifolia*, ela é reticulado-espinulosa nas formas brevistilas e mesostilas e reticulada em formas longistilas.

Ocorre no Brasil, nas Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, também na Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Guiana Francesa, Honduras, Panamá, Suriname e Venezuela, em cerrados e campos rupestres, em altitudes de 80 a 1.600 m. Floresce e frutifica o ano todo.

7. *Curtia tenuifolia* (Aubl.) Knobl., Bot. Centralbl. 60(11): 357. 1894. *Exacum tenuifolium* Aubl., Hist. Pl. Guiane 1: 70; tab. 26, fig. 2. 1775. *Apophragma tenuifolium* (Aubl.) Griseb., Gen. Sp. Gent.: 163. 1839. *Schuebleria tenuifolia* (Aubl.) G. Don, Gen. Syst. 4: 202. 1839. **Tipo**: GUIANA FRANCESA. *J. B. C. Aublet sn.* (lectótipo Hist. Pl. Guiane 1: tab. 26, fig. 2, aqui designado). Figs. 9, 10

Schuebleria patula Mart., Nov. Gen. sp. pl. 2: 117; f. 188. 1827. *Curtia patula* (Mart.) Knobl., Bot. Centralbl. 60(11): 357. 1894. **Tipo**: BRASIL. MINAS GERAIS: Serro, Pico do Itambé, IV.1818, fl., *C. F. P. Martius s.n.* (lectótipo M 2162 *n.v.*, aqui designado - fotocópia UEC; isolectótipo BR 2887/79-26 *n.v.* - fotocópia UEC).

Schuebleria coarctata Benth., Ann. Nat. Hist. 2(2): 442. 1839. **Tipo**: GUIANA: Savana Rupununy, V.1837 , fl. e fr., *R. Schomburgk 167* (isótipos BM, G - fotografia UEC), *Syn. nov.*

Schuebleria patula var. *martiana* Progel *in* Mart., Fl. bras. 6(1): 217. 1865. **Tipo**: BRASIL. GOIÁS: VI.1840, fl. e fr., *G. Gardner 4280* (lectótipo: BM, aqui designado - fotografia UEC; isolectótipos: F, G, NY).

Schuebleria patula var. *selloana* Progel *in* Mart., Fl. bras. 6(1): 217. 1865. Tipo: BRASIL. PARANÁ: Castro, 1826, fl. e fr., *L. Riedel 367* (lectótipo BR, aqui designado - fotografia UEC).

Schuebleria intermedia Progel *in* Mart., Fl. bras. 6(1): 218, tab. 60, fig. 2. 1865. *Curtia intermedia* (Progel) Knobl., Bot. Centralbl. 60(11): 357. 1894. **Tipo**: BRASIL. SÃO PAULO: Mogi das Cruzes, XII.1825, fl., *L. Riedel s.n.* (lectótipo BR 2887/79-28 *n.v.*, aqui designado - fotocópia UEC; isolectótipo BR 2887/79-16 *n.v.* - fotocópia UEC), *syn. nov.*

Schuebleria tenuifolia var. *gracilis* Progel *in* Mart., Fl. bras. 6(1): 218. 1865. **Tipo**: VENEZUELA. Esmeralda, rio Orinoco, XII-1853, fl. e fr., *R. Spruce 3242* (lectótipo RB, aqui designado - fotografia UEC; isolectótipos BM, G, NY, BR), *syn. nov.*

Curtia malmeana Gilg, Bot. Jahrb. Syst. 25(60): 42. 1898. **Tipo**: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Rio Grande, V.1893, *G. O. A. Malme 424b* (holótipo S - fotografia UEC), *syn. nov.*

Curtia tenuifolia var. *tenerrima* Malme, Bih. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 1: 19. 1898. *Curtia tenella* f. *tenerrima* (Malme) Malme, Ark. Bot. 3(12): 6. 1904. **Tipo**: BRASIL. MATO GROSSO: Cuiabá, 3.V.1894, fl., *G. O. A. Malme 1602* (holótipo S - fotografia UEC), *syn. nov.*

Curtia montevidensis Arech., Anales Mus. Nac. Montevideo, Ser. 2(1): 66; fig. 3. 1910. **Tipo**: URUGUAI: Carrasco, 1910, *J. Arechavaleta s.n.* (lectótipo Anales Mus. Nac. Montevideo, Ser. 2(1): fig. 3, aqui designado), *syn. nov.*

Ervas 6–60 cm alt.; caule 4(6)-angulado, 0,5–2 mm diâm.; entrenós 7–31 mm compr. Folhas 2(3) por nó, 3,5–17 × 0,5–2,1 mm, verdes, vináceas ou roxas, oblongas (lineares, loradas ou estreito-oblongas), ápice obtuso ou agudo; profilos 0,3–6 × 0,1–0,9 mm. Flores 5,5–17 mm compr., tristílicas; pedicelo 1–6 mm compr., verde, vináceo ou roxo. Sépalas 3–8,3 × 0,8–1,4 mm, verdes ou vináceas, lanceoladas, ápice acuminado, margens inteiras a levemente denticuladas, alcançando desde abaixo da região mediana do tubo corolino até cerca do seu ápice. Corola tubulosa, infundibuliforme, rosa, lilás, púrpura, amarela ou, às vezes, com tubo branco ou amarelo e lobos lilás ou róseos; tubo 4–9 mm compr., piloso internamente na região mediana; lobos 1,4–7 mm compr., ovados, obovados, orbiculares ou suborbiculares, ápice acuminado, agudo, obtuso ou emarginado. Androceu, em espécimes longistilos, com filetes de 0,4–1,2 × 0,10–0,15 mm, inseridos próximo à região mediana do tubo corolino ou abaixo dela, no terço inferior do tubo; anteras 0,6–1,5 mm compr., conatas, extrorsas, conectivo prolongado 140–200 mm acima das tecas, fracamente 2–3-lobado ou inteiro; em espécimes brevistilos e mesostilos, filetes 0,7–1,6 × 0,07–0,11 mm e 0,6–1,5 × 0,07–0,09 mm, respectivamente, inseridos próximo à região mediana do tubo corolino ou acima dela, no terço superior do tubo, anteras 0,7–1,3 mm e 0,6–1,4 mm compr., respectivamente, livres na flor desenvolvida, levemente conatas ou coniventes na flor em botão, introrsas, conectivo prolongado 60–130 mm acima das tecas, inteiro. Gineceu com ovário oblongo ou ovado; em espécimes longistilos, gineceu 4–7 mm compr., estigma 0,8–1,8 mm compr., oblongo ou linear, papilas estigmáticas 260–640 × 30–55 mm, lineares; em espécimes brevistilos, gineceu 3-4 mm compr., estigma 0,6–1 mm compr., oblongo, papilas estigmáticas 30–100 × 14–22 mm, lineares ou oblongas; em espécimes mesostilos, gineceu 3–5 mm compr., estigma 0,7–1 mm compr., oblongo ou linear, papilas estigmáticas 100–185 × 15–25 mm, lineares. Cápsulas 5–11 mm compr., oblongas.

Material examinado: ARGENTINA. Corrientes, Concepción, 31.XII.1982, fl. e fr., *T. Pedersen 13476* (C, G). BRASIL. ACRE: Rio Branco, X.1909, fl. e fr., *E. Ule 7652* (B, L); AMAPÁ: Oiapoque, 6.IV.1960, fl. e fr., *M. A. Egler 1446* (NY); AMAZONAS: Humaitá, 21.II.1980, fl. e fr., *A. Janssen 208* (M, SPF); Iranduba, Campo Amélia, fazenda Belo Horizonte, 20.IV.1986, fl. e fr., *G. T. Prance et al. 29993* (F, US); rio Aripuanã, 13.VI.1974, fl. e fr., *M. R. Cordeiro 28* (IAN); BAHIA: Abaíra, Catolés, Serra do Porco Gordo, 25.IV.1992, fl. e fr., *W. Ganev 199* (HUEFS, UEC); Correntina, fazenda Jatobá, 8.VIII.1992, fl. e fr., *M. Aparecida et al. 1584* (UB); Gentio do Ouro, Serra do Assuruá, 27.XI.1992, fl., e fr., *M. M. Arbor et al. 5336* (SPF); Mucugê, alto do Morro do Pina, 20.VII.1981, fl. e fr., *A. M. Giulietti et al. 1509* (SPF); Rio de Contas, próximo ao Pico das Almas, 21.II.1987, fl. e fr., *R. Harley et al. 24611* (UEC); DISTRITO FEDERAL: Brasília, Chapada da Contagem, 19.IV.1979, fl. e fr., *G. S. Koury 10* (SP); GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, 22.III.1971, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 32945* (BM, F, HB, NY); Caiaponia, rodovia Caiaponia-Aragarças Km 75, 22.VI.1966, fl. e fr., *D. R. Hunt & J. F. Ramos 6141* (NY, RB); Chapada dos Veadeiros, 12.V.2001, fl. e fr., *M. Morais 652* (UEC); Niquelândia, 2 km da fazenda Santa Luzia, 6.VIII.1992, fl. e fr., *B. Walter et al. s.n.* (RB 331733); Pirenópolis, Cocalzinho, 24.IV.1994, fl. e fr., *S. Splett 208* (UB); Planaltina, 17.IV.1985, fl. e fr., *S. P. Almeida 994* (UB); Serra dos Cristais, 2.III.1966, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 13315* (NY); *ibid*, 4.IV.1973, fl., fr., *W. Anderson 8125* (UB); MARANHÃO: Carolina, Serra da Malícia, 27.V.1950, fl. e fr., *J. Pires & G. Black 23337* (US); MATO GROSSO: Chapada dos
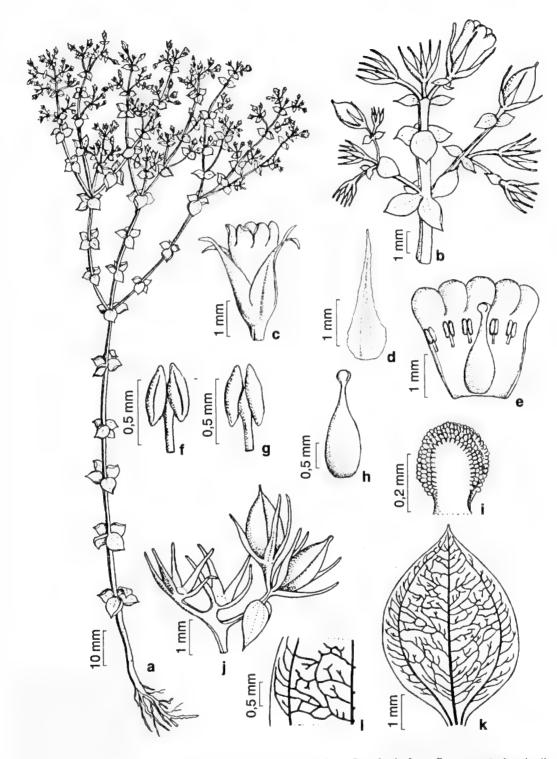
Figura 6 – *Curtia quadrifolia* Maguire – a. hábito; b. inflorescência; c. flor; d. sépala; e. flor em seção longitudinal; f. estame, vista ventral; g. estame, vista dorsal; h. gineceu; i. estigma; j. frutos ainda presos aos ramos; k. folha, venação; l. detalhe da rede de venação. (*Wurdack & Adderley 43626c*, RB)

Figure 6 – *Curtia quadrifolia* Maguire – a. habit; b. inflorescence; c. flower; d. sepal; e. flower, longitudinal section; f. stamen, ventral view; g. stamen, dorsal view; h. gynoecium; i. stigma; j. fruits still connected to branchs; k. leaf, venation; l. detail of the venation system. (*Wurdack & Adderley 43626c*, RB)

Guimarães, Assentado, 10.V.1983, fl. e fr., *J. Barcia et al. s.n.* (R 193744); Diamantino, entre Diamantino e Cabeça do Lobo, IV.1918, fl. e fr., *J. G. Kuhlmann 2238* (R); rio Araguaia, drenagem superior, 19.VI.1966, fl.e fr., *H. S. Irwin et al. 17433* (F, IAN, NY, RB, UB); rio Tuatuari, margem direita, próximo ao porto indígena Capitão Vasconcelos, 15.V.1958, fl. e fr., *A. Lima 58-3170* (IPA, RB); Serra da Chapada, s.d., fl. e fr., *G. O. A. Malme 3343* (C, R, US); Serra do Roncador, 86 km N de Xavantina, 31.V.1966, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. s.n.* (UB 25483); Vila Bela da Santíssima Trindade, 13.VII.1985, fl. e fr., *A. Souza et al. 1301* (R). MATO GROSSO DO SUL: Maracaju, fazenda Santo Antônio, 29.XII.1973, fl. e fr., *D. Sucre 10565* (RB); MINAS GERAIS: Araxá, Serra da Canastra, 3.IV.1999, fl. e fr., *F. Feres et al. 99/65* (UEC); Buenópolis, Serra do Cabral, VIII.1998, fl. e fr., *P. Seda s.n.* (UEC 114289); Congonhas do Norte, Serra da Carapina, 3.III.1998, fl. e fr., *A. Rapini et al. 569* (UEC); Conselheiro Matta, VI.1934, fl. e fr., *A. C. Brade 13618* (RB); Couto Magalhães, estrada em direção a Mendanha, 5.VI.1967, fl. e fr., *A. P. Duarte 10458* (RB); Diamantina, s.d., fl. e fr., *A. F. M. Glaziou 1880* (US); *ibid.*, São João da Chapada, Serra do Espinhaço, 26.III.1970, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 28404* (UB); *ibid.*, 5 km ao norte de São João da Chapada, 28.III.1970, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 28523* (NY); Gouveia, Serra do Barro Preto, 9.IV.1982, fl. e fr., *A. Furlan et al. CFCR 3205* (UEC); Grão Mogol, fazenda Bocaina, 4.III.1999, fl. e fr., *F. Feres et al. 99/44* (UEC); *ibid.*, Serra do Grão Mogol, 27.V.1988, fl. e fr., *D. C. Zappi et al. 12003* (UEC); Itabirito, Pico do Itabirito, 25.IV.1994 (fl., fr.), *W. A. Teixeira s.n.* (BHCB 28500); Jaboticatubas, caminho para Capão dos Palmitos, 31.V.1991, fl. e fr., *R. Simão-Bianchini & S. Bianchini 12736* (UEC); João Pinheiro, 28.VII.1961, fl. e fr., *E. P. Heringer 8536/730* (HB, NY, UB, US,); Joaquim Felício, estrada para Serra do Cabral, 17.IV.1981, fl. e fr., *L. Rossi et al. 1094* (SPF); Lagoa Santa, s.d., fl. e fr., *Engler 1117* (C); Ouro Preto, Pico do Itacolomi, 24.IV.1942, fl. e fr., *M. Magualhães 2085* (IAN); Poços de Caldas, Morro do Ferro, 27.IV.1968, fl. e fr., *A. Lima 122-68* (IPA); Santa Luzia, Serra do Cipó, 15.IV.1935, fl. e fr., *M. Barreto 1246* (R); Santana do Riacho, 30.III.1980, fl. e fr., *I. Cordeiro et al. 6072* (UEC); *ibid.*, Alto do Palácio, 4.III.1991, fl. e fr., *J. R. Pirani et al. 11902* (UEC); São Roque de Minas, Parque Nacional Serra da Canastra, 15.III.1990, fl. e fr., *H. C. Souza* (n. *n.v.*) (BHCB); São Sebastião do Paraíso, estrada em direção à Baú, 10.IV.1945, fl. e fr., *A. C. Brade & A. Barbosa 17686* (RB); Serra do Cabral, Morro do Jucão, VII.1985, fl. e fr., *M. G. L. Wanderley et al. 829* (UEC); Serra do Espinhaço, 11.III.1973, fl. e fr., *W. P. Anderson 8621* (NY, UB); Serro, fazenda Bocaina, 4.III.1999, fl. e fr., *F. Feres & S. Crespo 99/44* (UEC); Uberlândia, Estação Ecológica do Panga, 10.XII.1993, fl. e fr., *R. Romero & A. A. Arantes 586* (UEC); PARÁ: Cachimbo, 16.21.V.1955, fl. e fr., *W. Bockermann 182* (IAN); Belém, 6.IV.1951, fl. e fr., *G. A. Black & M. Magalhães 51-12141* (IAN); Ilha de Marajó, 1977, fl. e fr., *J. Schwacke 138* (R); Itapuã, 10.VI.1976, fl. e fr., *P. R. P. Bouças & J. Medeiros 103* (IAN); Muaná, rio Atuá, 23.X.1970, fl e fr., *E. Oliveira 5308* (IAN); Tucuruí, margem direita do rio Tocantins, 28.V.1980, fl. e fr., *M. G. Silva & C. S. Rosário 5208* (NY); PARANÁ: Guarapuava, 16.II.1949, fl. e fr., *A. C. Brade 19632* (RB); Lagoa Dourada, 15.IV.1909, fl. e fr., *P. Dusén 8003* (BM, G); Ponta Grossa, 14.II.1949, fl. e fr., *A. C. Brade 19634* (RB); PERNAMBUCO: Igarassu, Campina dos Marcos, 26.VI.1955, fl. e fr., *A. Lima 55-2081* (IPA); RIO GRANDE DO SUL: Cruz Alta, s.d., fl. e fr., *G. O. A. Malme s.n.* (C 142/98-21, R 20449); Pinhal, 12.XII.1987, fl. e fr., *S. Tsugar et al. B-2450* (NY); RORAIMA: Boa Vista, Serra Tepequem, 17.II.1967, fl. e fr., *G. T. Prance et al. 4486* (NY, US); SANTA CATARINA: Chapecó, fazenda Campo São Vicente, 26-28.XII-1956, fl. e fr., *L. B. Smith et al. 9477* (NY, US); Mafra, 2-4 km S de Mafra pela rodovia Federal, 2.II.1957, fl. e fr., *L. B. Smith & R. M. Klein 10662* (US); Palhoça, Campo Massiambu, 12.III.1953, fl. e fr., *R. Reitz & R. M. Klein 470* (US). SÃO PAULO: Araraquara, s.d., fl., *L. Riedel 2308* (BR); Franca, s.d., fl. e fr., *L. Riedel 2724* (BR *n.v.* - fotocópia UEC); São Paulo, Vila Mariana, 3.VI.1906, fl. e fr., *A. Usteri s.n.* (C). COLÔMBIA. Comisaria del Vaupés, margens do rio Imirida, 7.II.1953, fl. e fr., *A. Fernandez 2198* (US); Los Llanos, rio Meta, 3.XI.1938, fl. e fr., *J. Cuatrecasas 4360* (F, US); Meta, Villa Vicencio, 26-31.VIII.1917, fl. e fr., *F. W. Pennell 1415* (NY, US). GUATEMALA. Chiquiumula, Montaña Castilla, 6.XI.1939, fl. e fr., *J. A. Steyermark s.n.* (F 1041235). GUIANA. Rupununi, Savana Rupununi, 17.IX.1963, fl. e fr., *R. Goodland & R. Persaud 789* (NY); Chaakoitou, próximo à Mountain Point, 25.X.1979, fl. e fr., *P. J. M. Maas & L. Y. Th. Westra 4024*

(NY); Kaieteur, 5.XII.1884, fl. e fr., *E. F. Thurn 113* (BM, US). GUIANA FRANCESA. Kourou, Savana Kourou, 1987, fl. e fr., M. *Freiberg 328* (B). HONDURAS. Comayagua, próximo à Siguatepeque, 14-27.II.1928, fl. e fr., *P. C. Standley 56090* (F); Morazán, córrego Santa Clara, X.1949, fl. e fr., *L. O. Willian & A. Molinar s.n.* (BM 571268). PANAMÁ. Pacora, 1938, fl. e fr., *P. Allen 994* (US); Ilha Toboga, 30.X.1917, fl. e fr., *E. Killip 3188* (US). PARAGUAI. Caaguazú, s.d., fl. e fr., *E. Hassler 8874* (G); Serra Amambay, I.1907, fl. e fr., *T. Rojas 10750* (BM, G); Vila Lana, rio Apa, I.1908, fl. e fr., *K. Fiebrig 5250* (G, L, M, US). VENEZUELA. Táchira, Uribante, Cerro El Morro, 16.XI.1988, fl. e fr., *R. Ribeiro et al. 2009* (NY). SURINAME. Savana Sipaliwini, 24.VIII.1966, *J. Donselaar 3545* (US).

Aublet (1775) descreveu *Exacum tenuifolium* com base em coletas da Guiana Francesa, porém não cita o número da coleta, nem faz qualquer outra menção sobre o material. Sendo assim, após grande procura nos herbários internacionais, estabeleceu-se a ilustração de sua obra como lectótipo. Ressaltando-se, entretanto, que a ilustração mostra uma flor tetrâmera com filetes exsertos, características ausentes em *Curtia*. As demais características, assim como a ilustração do hábito, no entanto, sustentam a figura de Aublet (1775) como lectótipo. Equívocos na ilustração da flor no trabalho de Aublet (1775) foram anteriormente observadas por Benthan (1839), o qual sugere que uma mistura de materiais de *Coutoubea* Aubl. ou *Schultesia* Mart. provavelmente tenha levado a uma descrição equivocada da flor.

Don (1839) transferiu *Exacum tenuifolium* Aubl. para *Schuebleria tenuifolia* e Grisebach (1839) descreveu um novo gênero, *Apophragma*, para incluir esta espécie. Segundo Grisebach (1839), seu novo gênero estava baseado na descrição de Aublet (1775) para *E. tenuifolium*, nos comentários de G. Don (1839) para *S. tenuifolia* e no exame de um material seco e destituído de flores coletado por Schomburgh, sem número de coletor ou indicação de herbário. Martius, em 1827, descreveu *Schuebleria patula*, com base em suas coletas de Serro (Minas Gerais) e em coletas de Pohl, de Goiás. Com base na descrição, ilustração e fotocópia dos materiais-tipo, nas quais os estigmas longos podem ser observados persistentes nas cápsulas maduras, foi possível verificar que o autor se baseou em espécimes longistilos para a descrição da espécie. A ocorrência de heterostilia nesta espécie e as variações na coloração da corola e no tamanho das flores explicam os sinônimos. A descrição e a ilustração de Arechavalleta (1910) para *C. montevidensis* não deixam dúvidas quanto sua sinonimização em *C. tenuifolia*, apesar de não ter sido possível localizar seu material-tipo.

Curtia tenuifolia está amplamente distribuída, tendo sido coletada na Argentina, em todas as Regiões do Brasil, Colômbia, Guatemala, Guiana, Guiana Francesa, Honduras, Panamá, Paraguai, Suriname, Uruguai e Venezuela; em cerrados, savanas e campos rupestres, em altitudes de 90 a 1.600 m. Floresce e frutifica o ano todo.

8. *Curtia verticillaris* (Spreng.) Knobl., Bot. Centralbl. 60(11): 357. 1894. *Sabatia verticillaris* Spreng., Syst. veg. 1: 580. 1825. *Curtia gentianoides* Cham. & Schltdl., Linnaea 1: 210; tab. 4, fig. 2. 1826, *nom. superfl.* **Tipo**: BRASIL. BAHIA: Caravelas, *F. Sellow s.n.* (lectótipo CGE *n.v.*, aqui designado – fotografia UEC). Figs. 11, 12

Schuebleria stricta Mart., Nov. Gen. sp. pl. 2: 116; tab. 187. 1827. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Diamantina, V-VI.1818, *C. F. P. Martius s.n.* (holótipo M *n.v.* - fotocópia UEC).

Ervas, 29–130 cm alt.; caule verde ou vináceo, 6–14-angulado, 1,2–4 mm diâm.; entrenós 4-30 mm compr. Folhas 4–7 por nó, 5,5–15 × 2–8 mm, verdes ou vináceas, oblongas (estreito-oblongas ou loradas), elípticas (amplo-elípticas, elípticas ou estreito-elípticas) ou ovadas (lanceoladas, estreito-ovadas ou ovadas), ápice agudo ou acuminado; profilos 0,8–8 × 0,5–5 mm. Flores, 7,5–14 mm compr., homostílicas; pedicelo 1,5–8,5 mm
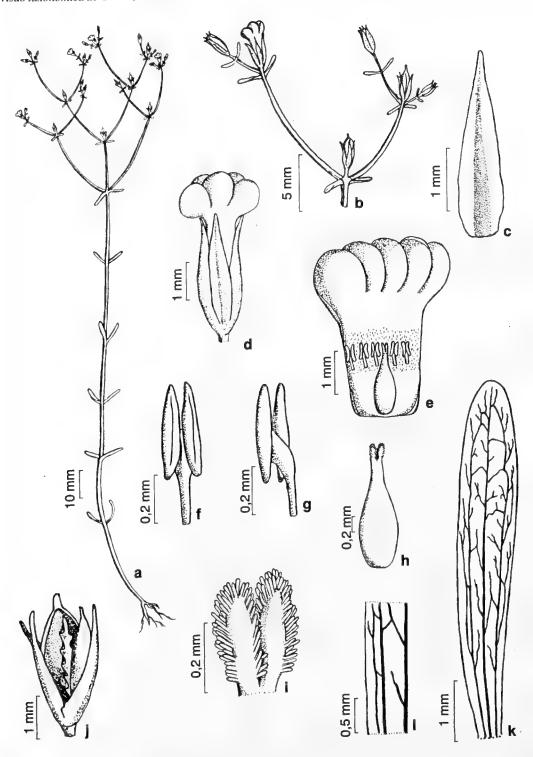
Figura 7 – *Curtia tenella* (Mart.) Cham. – a. hábito; b. inflorescência; c. sépala; d. flor; e. flor em seção longitudinal; f. estame, vista ventral; g. estame, vista dorsal; h. gineceu; i. estigma; j. fruto deiscente; k. folha, venação; l. detalhe da rede de venação. (*Warming 1118a*, C)

Figure 7 – *Curtia tenella* (Mart.) Cham. – a. habit; b. inflorescence; c. sepal; d. flower; e. flower, longitudinal section; f. stamen, ventral view; g. stamen, dorsal view; h. gynoecium; i. stigma; j. dehiscence fruit; k. leaf, venation; l. detail of the venation system. (*Warming 1118a*, C)

Figura 8 – Mapa de distribuição geográfica de *Curtia tenella* (Mart.) Cham.

Figure 8 – Geographic distribution of *Curtia tenella* (Mart.) Cham.

Figura 9 – Mapa de distribuição geográfica de *Curtia tenuifolia* (Aubl.) Knobl.

Figure 9 – Geographic distribution of *Curtia tenuifolia* (Aubl.) Knobl.

compr., verdes ou vináceos. Sépalas, 2,6–4,8 × 1-1,5 mm, verdes ou vináceas, lanceoladas ou estreito-ovadas, ápice acuminado, alcançando próximo à região mediana do tubo corolino ou, mais frequentemente, abaixo dela, margens denticuladas. Corola tubulosa, infundibuliforme, branca, rosa, lilás, azul ou roxa, sendo frequentemente, os botões e as flores jovens azuis até roxos passando a róseos, lilás ou brancos; tubo 6,3–9,5 mm compr., glabro; lobos 1–4,5 mm compr., ovados, ápice acuminado, agudo ou obtuso. Androceu com filetes de 2,4–5,8 × 0,12–0,15 mm, inseridos no terço inferior do tubo corolino ou próximo à sua base; anteras 1–1,4 mm compr., livres, introrsas, conectivo das anteras prolongado 30–100 mm acima das tecas, inteiro. Gineceu 5–9,5 mm compr.; ovário oblongo ou ovado; estigma 0,5–1 mm compr., capitado; papilas estigmáticas 20–50 × 17–40 mm, oblongas. Cápsulas 6–10 mm compr., oblongas.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Abaíra, Serra do Atalho, 18.IV.1994, fr., *E. Melo et al. 1016* (HUEFS); *ibid.*, Catolés, caminho Guarda Mor para Cristais, 7.IV.1992, fl. e fr., *W. Ganev 62* (HUEFS, UEC); Andaraí, Serra de Andaraí, 30.X.1978, fl. e fr., *G Martinelli et al. 5443* (RB); Campo Formoso, Cachoeira do Buraquinho, 21.X.1991, fl. e fr., *N. L. Menezes et al. 1271* (SPF); Lençóis, 30.I.1983, fl. e fr., *N. S. Santos 15747* (HUEFS); Morro do Chapéu, 30.VIII.1990, fl. e fr., *J. L. Hage et al. 2312* (HUEFS); Mucugê, Serra do Capa Bode, estrada para Andaraí, 30.X.1978, fr., *G Martinelli 5404* (RB); Palmeiras, Caeté-Açu, Cachoeira Glass, 30.VI.1983, fl. e fr., *L. P. Queiroz 679* (HUEFS); Rio de Contas, 4 km N de Rio de Contas, 21.VII.1979, fl. e fr., *S. Mori et al. s.n.* (NY, UB 12375, US 2856963); *ibid.*, Pico das Almas, 23.VII.1979, fl. e fr., *J. L. Hage et al. s.n.* (RB 202231); Serra Carrasca, 1914, fl. e fr., *Lutzelburg 114* (M); DISTRITO FEDERAL: Brasília, córrego Cabeça de Veado, 9,5 km SSE de Brasília, 3.VI.1976, fl. e fr., *J. Ratter s.n.* (UB 25471); GOIÁS: Chapada dos Veadeiros, 20 km ao Norte de Alto do Paraíso de Goiás, 19.III.1971, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. s.n.* (C 142/98-35, F 1772780, UB 25460, US 2709798,); Cristalina, Linda Serra dos Topázios, 3.VI.1996, fl. e fr., *R. Oliveira & C. Proença 1266* (UB); Pirenópolis, Pico dos Pireneus, 26.I.1968, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 19241* (NY, UB); Serra dos Cristais, 2.III.1966, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 13246* (NY, UB); MINAS GERAIS: Buenópolis, Serra do Cabral, 3.IX.1949, fl. e fr., *M. Magalhães 4401* (BHCB); Catas Altas, Serra da Caraça, s.d., fl. e fr., *A. F. M. Glaziou 15245* (BM, BR, R); Diamantina, Serra do Rio Grande, 12.V.1931, fl. e fr., *Y. Mexia 5817* (BM, F, M, NY, R, US); Gouveia, Serra do Espinhaço, 3.II.1972, fl. e fr., *W. Anderson et al. s.n.* (UB 27104); Grão Mogol, Serra do Grão Mogol, 12.XI.1938, fl. e fr., *F. Markgraf et al. 3472* (RB); Itamarandiba, Serra do Ambrósio, Espigão do Meio, 8.IX.1986, fl. e fr., *I. Cordeiro et al. 10210* (UEC);
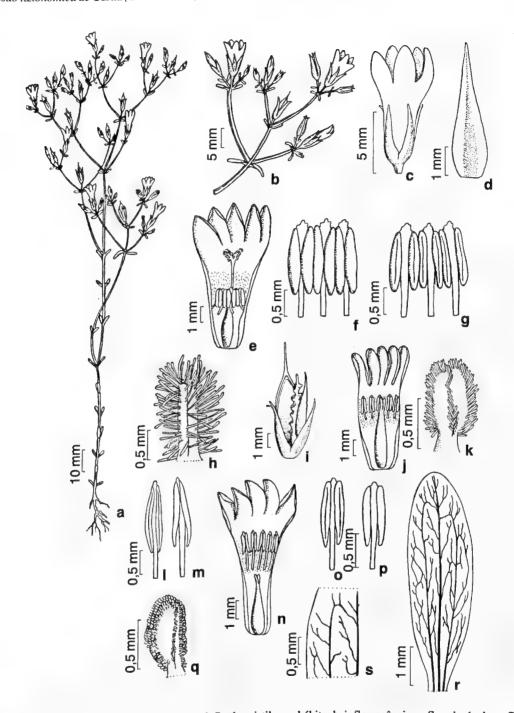
Figura 10 – *Curtia tenuifolia* (Aubl.) Knobl. – a-i. flor longistila – a. hábito; b. inflorescência; c. flor; d. sépala; e. flor em seção longitudinal; f. estames, vista ventral; g. estames, vista dorsal; h. estigma; i. fruto deiscente. j-m. flor mesostila – j. flor em seção longitudinal; k. estigma; l. estame, vista ventral; m. estame, vista dorsal. n-q. flor brevistila – n. flor em seção longitudinal; o-p. estame, vista ventral; q. estigma. r-s. folha – r. folha, venação; s. detalhe da rede de venação. (a-i *Irwin et al. 1 7433a*, IAN; j-m *Malme*, C142/98-21; n-q *Anderson 8125a*, UB; r-s *Feres & Crespo 99/44*, UEC)

Figure 10 – *Curtia tenuifolia* (Aubl.) Knobl. – a-i. long-styled flower – a. habit; b. inflorescence; c. flower; d. sepal; e. flower, longitudinal section; f. stamens, ventral view; g. stamens, dorsal view; h. stigma; i. dehiscence fruit. j-m. medium-styled flower – j. flower, longitudinal section; k. stigma; l. stamen, ventral view; m. stamen, dorsal view. n-q. short-styled flower – n. flower, longitudinal section; o-p. stamen, ventral view; q. stigma. r-s. leaf – r. leaf, venação; s. detail of the venation system. (a-i *Irwin et al. 1 7433a*, IAN; j-m *Malme*, C142/98-21; n-q *Anderson 8125a*, UB; r-s *Feres & Crespo 99/44*, UEC)
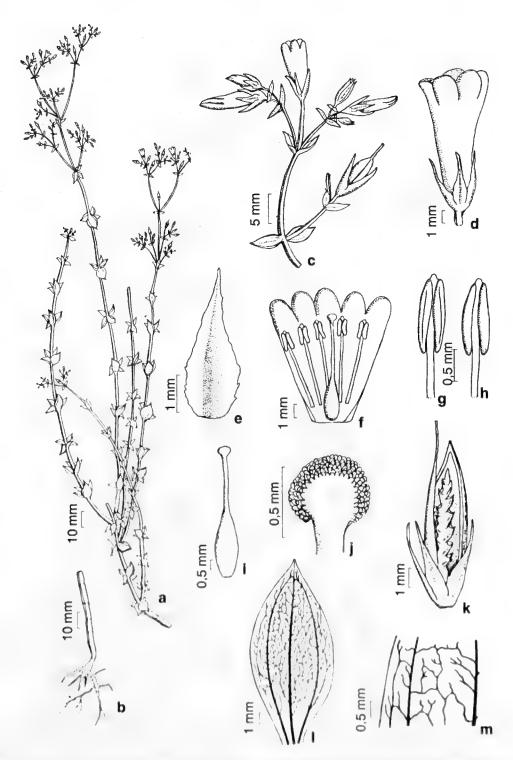
Figura 11 – *Curtia verticillaris* (Spreng.) Knobl. – a. hábito; b. porção basal do caule e raiz; c. inflorescência; d. flor; e. sépala; f. flor em seção longitudinal; g. estame, vista ventral; h. estame, vista dorsal; i. gineceu; j. estigma; k. fruto deiscente; l. folha, venação; m. detalhe da rede de venação. (*Anderson et al.* s.n., UB 27104)

Figure 11 – *Curtia verticillaris* (Spreng.) Knobl. – a. habit; b. basal portion of stem and root; c. inflorescence; d. flower; e. sepal; f. flower, longitudinal section; g. stamen, ventral view; h. stamen, dorsal view; i. gynoecium; j. stigma; k. opened fruit; l. leaf, venation; m. detail of the venation system (*Anderson et al.* s.n., UB 27104)
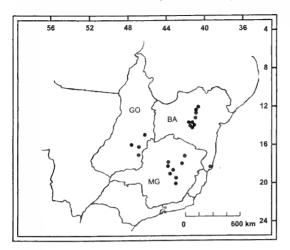
Figura 12 – Mapa de distribuição geográfica de *Curtia verticillaris* (Spreng.) Knobl.

Figure 12 – Geographic distribution of *Curtia verticillaris* (Spreng.) Knobl.

Joaquim Felício, 17.IV.1981, fl. e fr., *L. Rossi et al. 1169* (UEC); Santana do Riacho, 6 km N do Palácio, 29.IV.1952, fl. e fr., *L. B. Smith et al. 6884* (NY, R, US); *ibid.*, Palácio, Serra do Cipó, 20.II.1968, fl. e fr., *H. S. Irwin et al. 20545* (NY, UB); *ibid.*, Serra do Cipó, 18.II.1972, fl. e fr., *W. Anderson et al. 36177* (UB);

Sprengel (1825) descreveu *Sabatia verticillaris* com um breve texto e Chamisso & Schlechtendal (1826), baseados no mesmo material, descreveram *Curtia gentianoides*, apresentando um detalhado texto e ilustrações da flor e do fruto. Como o holótipo não foi localizado, o isótipo depositado em CGE foi designado como lectótipo deste nome. A análise dos materiais de *C. verticillaris* demonstrou que essa espécie varia quanto ao comprimento dos filetes e à forma das folhas.

Distribui-se no Brasil, nos estados da Bahia, Goiás e Minas Gerais, além do Distrito Federal, em altitudes de 100 a 1.600 m. Floresce e frutifica o ano todo.

Agradecimentos

Aos professores da UNICAMP, Departamento de Botânica, pelo apoio e auxílio durante a realização desta pesquisa, aos funcionários e técnicos dos laboratórios de Sistemática e Biossistemática do Departamento de Botânica, pela ajuda nos procedimentos laboratoriais, à CAPES, pelo auxílio financeiro, aos curadores dos herbários consultados e cujo material foi enviado para empréstimo, ao Dr. Bruno Wallnoefer do Herbário W (Viena), pelo envio de fotografias de materiais-tipo, e ao Prof. Dr. Paulo Seda, pela busca de espécimes de *Curtia* em suas excursões.

Referências bibliográficas

Arechavaleta, J. 1910. Flora uruguaia. Anales Del Museo Nacional de Montevideo 2(1): 65-66.

Aublet, J. B. C. 1775. Histoire des plantes de la Guiane Françoise. Vol. 1. Pierre-François Didot jeune, Londres, Paris. Pp. 70-71.

Bentham, G. 1839. Enumeration of the plants collected by Mr. Schomburgk in British Guiana. Annals of Natural History 2(2): 441-443.

Chamisso, A. & Schlechtendal, D. 1826. *De plantis in expeditione speculatoria romanzoffiana observatis*. Linnaea 1: 165-226.

Cobb, L.; Jansen-Jacobs, M. J. & van der Han, R. W. J. M. 2007. *Curtia ayangannae*, a new species of Gentianaceae from the Pakaraima Mountains, Guyana. Blumea 52: 5-10.

Cordeiro, I. 1987. Flora da serra do Cipó, Minas Gerais-Gentianaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9: 227-242.

Crespo, S. R. M. 2003. Revisão taxonômica do gênero *Curtia* Cham. & Schltdl. (Gentianaceae Juss.). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 230p.

Crespo, S. R. M. & Ferreira, W. M. 2006. Morfologia polínica dos gêneros *Curtia* Cham. & Schltdl. e *Hockinia* Gardner (Gentianaceae Juss.). Acta Botanica Brasilica 20(2): 273-284.

Don, G. 1839. A general system of gardening and botany. Miller's gardeners's dictionary 4: 201-202

Elias, T. S. & Robyns, A. 1975. Gentianaceae *In*: Woodson, R. E.; Schery Jr., R. W & Collaborators (eds.). Flora of Panamá. Annals of the Missouri Botanical Garden 62: 61-101.

Fabris, H. A. & Klein, R. M. 1971. Gentianaceae *In*: Reitz, R. (ed.) Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. Pp.1-30.

Fahn, A. 1990. Plant anatomy. 4.ed. Butterworh-Heinemenn. Pergamon Press, Oxford, 588p.

Gilg, C. 1938. Beiträge zur Kenntnis der Gentianaceen-Gattung *Curtia* Cham. & Schltdl. Notizblatt des Botanischen Garten und Museum Berlin 14(121): 66-93.

Grisebach, A. H. R. 1839. *Genera et species Gentianearum- observationibus quibusdam phytogeographicis*. J. G. Cottae, Stuttgart, 364p.

Grisebach, A. H. R. 1845. Gentianaceae. *In*: Candolle, A. (ed.). Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Vol. 9. Fortin, Masson et Sociorum, Paris. Pp. 38-141, 560-563.

Grothe, E. H. M. & Maas P. J. M. 1984. A scanning electron microscopic study of the seed coat structure of *Curtia* Chamisso & Schlechtendal and *Hockinia* Gardner (Gentianaceae). Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen 87(1): 33-42.

Hickey, L. 1973. Classification of the architeture of dicotyledonous leaves. American Journal of Botany 60(1): 17-33.

Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. Mc Graw-Hill Book Co. Inc., New York. 523p.

Knoblauch, E. 1894. Beiträge zur Kenntniss der Gentianaceae. Botanisches Centralblatt 60(11): 321-401.

Maguire, B. 1981. Gentianaceae *In*: Maguire, B. & Collaborators (eds.). The botany of Guayana Highland - Part. XI. Memoirs of the New York Botanical Garden 32: 330-388.

Martius, C. F. P. 1827. Nova genera et species plantarum. Vol. 2. Typis Lindaueri, Monachii. Pp. 69-148.

Metcalfe, C. R. & Chalk. L. 1979. Anatomy of dicotyledons. Systematic anatomy of the leaf and stem. Oxford Science publications, Claredon Press, Oxford, 276p.

Progel, A. 1865. Gentianaceae. *In:* Martius, C. F. P. (ed.). Flora brasiliensis vol. 6, pars 1. F. Fliescher, Monachii. Pp. 202-248, t. 55-60.

Sprengel, K. P. J. 1825. Gentianaceae. Systema vegetabilium (ed. 16). Vol. 1. Sumtibus Librariae Dieterichianae, Gottingae, 580p.

Stearn, W. T. 1992. Botanical Latin – History, grammar, sintax, terminology and vocabulary. David & Charles, London, 566p.

Struwe, L. & Albert, V. A. (ed.). 2002. Gentianaceae – Systematics and natural history. Cambridge University Press, Cambridge, 652p.

Weberling, F. 1992. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, Cambridge, 405p.

Lauraceae no Morro dos Perdidos (Floresta Atlântica), Paraná, Brasil

Marcelo Leandro Brotto[1], *Élide Pereira dos Santos*[2,4] & *João Batista Baitello*[3]

Resumo

(Lauraceae no Morro dos Perdidos (Floresta Atlântica), Paraná, Brasil) O Morro dos Perdidos está localizado no município de Guaratuba, estado do Paraná (25°45'–25°50'S e 49°03'–49°06'O), abrange uma área de 1440 hectares de Floresta Ombrófila Densa, com altitudes entre 767 a 1439 m. Na área, a família Lauraceae está representada por 15 espécies: *Cinnamomum hatschbachii*; *Cryptocarya aschersoniana*; *Endlicheria paniculata*; *Nectandra puberula*; *Ocotea bicolor*; *O. catharinensis*; *O. elegans*; *O. nunesiana*; *O. odorifera*; *O. porosa*; *O. pulchella*; *O. tristis*; *O. vaccinioides*; *Ocotea* sp e *Persea willdenovii*. São apresentados chave, descrições, ilustrações e comentários sobre as espécies.
Palavras-chave: flora, neotrópicos, taxonomia, Serra do Mar.

Abstract

(Lauraceae in the Morro dos Perdidos (Atlantic Forest), Paraná State, Brazil) Morro dos Perdidos is located in Guaratuba, Paraná State (25°45'–25°50'S and 49°03'–49°06'W), comprising 1440 hectares of Atlantic Rain Forest, with altitudes between 767 and 1439 m. In the area, the family Lauraceae is represented by 15 species: *Cinnamomum hatschbachii*; *Cryptocarya aschersoniana*; *Endlicheria paniculata*; *Nectandra puberula*; *Ocotea bicolor*; *O. catharinensis*; *O. elegans*; *O. nunesiana*; *O. odorifera*; *O. porosa*; *O. pulchella*; *O. tristis*; *O. vaccinioides*; *Ocotea* sp and *Persea willdenovii*. Key, descriptions, illustrations and comments about the species are presented.
Key words: flora, neotropics, taxonomy, Serra do Mar.

Introdução

O Morro dos Perdidos é uma área de proteção ambiental bem preservada, no domínio da Floresta Ombrófila Densa (FOD). Está localizado na Serra de Araçatuba, município de Guaratuba, estado do Paraná (25°45'–25°50'S e 49°03'–49°06'O), possui uma área de 1440 hectares recoberta por FOD Montana e Altomontana e por Refúgio Vegetacional Altomontano (campo graminoso de altitude), com altitudes entre 767 e 1439 m.

Lauraceae é constituída por aproximadamente 50 gêneros, e 2500 a 3000 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do planeta (Werff & Richter 1996), bem representada na América, Ásia tropical, Austrália e Madagascar e pouco expressiva no Sul da África (Rohwer 1986). Na região Neotropical Lauraceae está entre as famílias mais importantes, contribuindo para a riqueza de espécies em diferentes comunidades, especialmente nas florestas de terras baixas e em altitudes intermediárias, ou sobre solos pobres (Gentry 1988). No Brasil ocorrem 22 gêneros e cerca de 400 espécies (Lorenzi & Souza 2008).

Algumas espécies de Lauraceae fornecem madeira de excelente qualidade, outras são utilizadas na culinária, na medicina popular, na fabricação de papel e em indústrias química e farmacêutica (Klein *et al.* 1979; Inoue *et al.* 1984; Marques 2001).

Artigo recebido em 11/2008. Aceito para publicação em 01/2009.
[1]Universidade Federal do Paraná, Bolsista Iniciação Científica Fundação Araucária.
[2]Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Caixa Postal 19031, 81531-970, Curitiba, PR, Brasil. Bolsista Produtividade em Pesquisa, CNPq.
[3]Instituto Florestal, Rua do Horto 931, 02377-000 Bairro Horto Florestal, São Paulo, SP, Brasil.
[4]Autor para correspondência: elide@ufpr.br

A pressão extrativista sobre espécies madeiráveis resultou na diminuição de populações de Lauraceae, e as espécies *Ocotea catharinensis* Mez, *O. odorifera* (Vell.) Rohwer e *O. porosa* (Nees) Barroso, que ocorrem no Paraná, estão incluídas na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (MMA 2008).

Em estudos fitossociológicos realizados na Floresta Ombrófila Densa no estado do Paraná, a família Lauraceae é citada entre as cinco mais representativas nas formações Montana e Altomontana e algumas de suas espécies são dominantes no estrato arbóreo (Rocha 1999; Roderjan *et al.* 2001; Blum 2006).

Trabalhos taxonômicos referentes às Lauraceae no estado do Paraná foram realizados por Vattimo (1956a, 1956b, 1962, 1979).

Lauraceae tem a reputação de ser uma família de difícil identificação, pois as flores são inconspícuas e os caracteres diagnósticos se referem às estruturas florais, como o número de estames, de esporângios na antera, condição sexual das flores e tépalas iguais ou desiguais (Werff 1991). Agrega-se também o fato de que muitas espécies são dióicas e as coleções nos acervos dos herbários são escassas, incompletas e com determinações incorretas.

Este estudo tem como objetivos apresentar o tratamento taxonômico da família Lauraceae no Morro dos Perdidos e ampliar o conhecimento sobre a diversidade desta família na Floresta Ombrófila Densa no estado do Paraná.

A publicação da "Flórula do Morro dos Perdidos" foi iniciada em 2000 e foram tratadas as famílias: Passifloraceae (Cervi & Santos 2000); Plantaginaceae (Hefler *et al.* 2003), Clusiaceae (Slusarski *et al.* 2003), Iridaceae (Vieira *et al.* 2003), Ochnaceae (Salvador *et al.* 2005), Aquifoliaceae (Brotto *et al.* 2007) e Ericaceae (Silva *et al.* 2007).

Material e Métodos

Área de estudo

Foram realizadas expedições entre 1999 a 2008 para coleta de material botânico. As coletas foram incorporadas no acervo do herbário UPCB. As coleções depositadas nos herbários EFC, MBM, MO, NY, RB, SPSF e UPCB (siglas de acordo com Holmgren & Holmgren 1998) foram analisadas. A identificação dos táxons foi estabelecida por meio de chaves de identificação, com base principalmente nos trabalhos de Quinet & Andreata (2002) e Baitello (2003), com comparações de materiais depositados nos herbários e com descrições existentes em literatura especializada. Para as descrições foram utilizadas preferencialmente as coletas na área em estudo, e utilizou-se material adicional quando necessário para um melhor entendimento das espécies e para algumas ilustrações. A terminologia adotada baseou-se em Quinet & Andreata (2002) e Baitello (2003). As ilustrações foram realizadas pelo primeiro autor. Para a abreviação dos nomes dos autores das espécies utilizou-se Brummit & Powell (1992). A distribuição geográfica foi retirada das informações encontradas na literatura e ampliada com as consultas aos herbários.

Resultados e Discussão

As espécies de Lauraceae compreendem árvores ou arbustos monóicos, dióicos, ginodióicos e/ou polígamos, raro trepadeiras parasitas, em geral aromáticas, comumente perenifólias; folhas simples, alternas, subopostas ou subverticiladas, raro opostas, peninervadas, sub-3-plinervadas ou 3-plinervadas, lâmina glabra ou pilosa, domácias presentes ou não; inflorescência axilar, raramente terminal, tirsóide, tirsóide-paniculada, racemiforme, pseudo-umbelada, raramente capitulada; flores em geral pequenas, unissexuadas ou bissexuadas, actinomorfas, tépalas 6 ou 4 em dois verticilos, raro 9, iguais a desiguais, estames em 4 séries (I, II, III e IV), a série IV estaminoidal ou ausente, a série III com duas glândulas na base dos filetes, raro glândulas nas demais séries, filetes presentes ou ausentes, anteras 2–4 esporangiadas, esporângios deiscentes por valvas introrsas a extrorsas, quando díclinas

as flores estaminadas apresentam pistilóide reduzido ou ausente e as pistiladas estaminódios, ovário súpero, unicarpelar, unilocular; fruto bacáceo, cúpula envolvendo o fruto parcialmente a totalmente, ou ausente (Quinet & Andreata 2002; Baitello 2003).

Lauraceae está representada no Morro dos Perdidos por quinze espécies distribuídas em seis gêneros: *Cinnamomum hatschbachii* Vattimo-Gil; *Cryptocarya aschersoniana* Mez; *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr.; *Nectandra puberula* (Schott) Nees; *Ocotea bicolor* Vattimo-Gil; *O. catharinensis* Mez; *O. elegans* Mez; *O. nunesiana* (Vattimo-Gil) Baitello; *O. odorifera* (Vell.) Rohwer; *O. porosa* (Nees) Barroso; *O. pulchella* (Nees) Mez; *O. tristis* (Nees) Mez; *O. vaccinioides* (Meisn.) Mez; *Ocotea* sp. e *Persea willdenovii* Kosterm.

Ocotea elegans é citada pela primeira vez para o estado do Paraná enquanto que *Persea willdenovii* é registrada pela primeira vez na Floresta Ombrófila Densa Altomontana.

Chave para as espécies de Lauraceae que ocorrem no Morro dos Perdidos

1. Anteras 2-esporangiadas.
   2. Folhas glabras, com 6–10 pares de nervuras laterais; flores bissexuadas; fruto totalmente incluso no hipanto acrescente (cúpula) .... 2. *Cryptocarya aschersoniana*
   2'. Folhas pubescentes, com 3–6 pares de nervuras laterais; flores unissexuadas; fruto parcialmente envolvido pela cúpula .... 3. *Endlicheria paniculata*

1'. Anteras 4-esporangiadas.
   3. Flores com esporângios das anteras das séries I e II dispostos em arco; folhas peninervadas com nervura central da face adaxial imersa e domácias nas axilas das nervuras laterais ....4. *Nectandra puberula*
   3'. Flores com esporângios das anteras das séries I e II dispostos em 2 pares sobrepostos; folhas peninervadas com nervura central da face adaxial imersa e sem domácias nas axilas das nervuras laterais, ou folhas peninervadas com nervura central da face adaxial saliente, subsaliente, plana, 3-plinervadas ou sub-3-plinervadas.
      4. Flores com tépalas fortemente desiguais; folhas com ápice obtuso ou arredondado ... .15. *Persea willdenovii*
      4'. Flores com tépalas iguais ou subiguais; folhas com ápice agudo, acuminado ou caudado.
         5. Folhas 3-plinervadas até 5 cm compr.; flores com estaminódios cordiformes ... . 1. *Cinnamomum hatschbachii*
         5'. Folhas 3-plinervadas maiores que 5 cm de compr, ou sub-3-plinervadas ou peninervadas; flores com estaminódios não cordiformes ou ausentes.
            6. Flores unissexuadas.
               7. Folhas com domácias ausentes.
                  8. Folhas com 6–10 pares de nervuras laterais, reticulação laxa a subdensa; inflorescência glabra; fruto com cúpula de margem hexalobada .... 5. *Ocotea bicolor*
                  8'. Folhas com 4–6 pares de nervuras laterais, reticulação densa; inflorescência vilosa; fruto com cúpula de margem inteira ... . 14. *Ocotea* sp.
               7'. Folhas com domácias presentes.
                  9. Domácias distribuídas por toda a lâmina, não cobertas por tricomas .... 13. *Ocotea vaccinioides*
                  9'. Domácias presentes apenas nas axilas das nervuras laterais.
                     10. Folhas sub-3-plinervadas, face adaxial com reticulação densa; fruto elíptico, ca. 10 mm compr. .... 11. *Ocotea pulchella*

10'. Folhas peninervadas, face adaxial com reticulação laxa; fruto globoso, ca. 7 mm compr. .... 12. *Ocotea tristis*

6'. Flores bissexuadas.

11. Folhas com domácias ausentes.

12. Flores pubescentes; fruto com cúpula infundibuliforme; folhas com pecíolo de 12–25 mm compr., não canaliculado .... 8. *Ocotea nunesiana*

12'. Flores glabras; fruto com cúpula hemisférica; folhas com pecíolo de 10–15 mm compr., canaliculado .... 9. *Ocotea odorifera*

11'. Folhas com domácias presentes.

13. Domácias distribuídas por toda a lâmina, não cobertas por tricomas; inflorescência paniculada; flores com estaminódios ausentes .... 13. *Ocotea vaccinioides*

13'. Domácias quando presentes, apenas nas axilas das nervuras laterais, cobertas por tricomas; inflorescência racemosa; flores com estaminódios.

14. Fruto globoso com cúpula subemisférica a quase plana ..... 10. *Ocotea porosa*

14'. Fruto elipsóide com cúpula hemisférica.

15. Folhas 3-plinervadas, sub-3-plinervadas, raro peninervadas; flores com filetes dos estames das séries I e II iguais ou maiores que as anteras .... 6. *Ocotea catharinensis*

15'. Folhas peninervadas; flores com filetes dos estames das séries I e II com ¼ do comprimento das anteras .... 7. *Ocotea elegans*

1. *Cinnamomum hatschbachii* Vattimo-Gil, Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro 17: 222. 1962. Fig. 1 (a1-a6)

Árvore monóica, até 6,5 m alt. Folhas alternas, 3-plinervadas, lâmina 2–5 × 1,5–3 cm, elíptica, ápice agudo ou obtuso, base aguda, raro obtusa, face adaxial glabra, reticulação densa, inconspícua, nervura central imersa, nervuras laterais planas, face abaxial glabrescente, reticulação densa, conspícua, nervuras salientes, domácias nas axilas das nervuras, cobertas por tricomas alvos, pecíolo 5–10 mm compr., canaliculado, glabro. Inflorescência ca. 3 cm compr., no ápice dos ramos, racemosa, pauciflora, pubescente. Flores bissexuadas, ca. 3 mm diâm., pubescentes, tépalas ca. 1,6 mm compr., iguais, ovaladas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 1 mm compr., anteras ovaladas, filetes com ½ do comprimento das anteras, pubescentes, estames da série III ca. 1,2 mm compr., anteras ovalado-retangulares, filetes pubescentes, estaminódios cordiformes, pubescentes, pistilo ca. 1,8 mm compr., glabro, ovário subgloboso, estilete longo. Fruto ca. 9 × 7 mm, elipsóide, cúpula ca. 9 x 5 mm, obcônica, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, Serra de Araçatuba, 31.I.1960, fl., *G. Hatschbach 6682* (*Holotypus:* RB, *Isotypus*: MBM, MO, NY); 21.I.1994, fl., *R. Kummrow et al. 3354* (MBM); 23.IV.1999, fr., *E.P. Santos et al. 779* (UPCB); 30.III.2001, fl., *E.P. Santos & L.G. Socher 874* (UPCB); 25.I.2007, fl., *M.L. Brotto et al. 6* (SPSF, UPCB); 30.III.2007; fr., *M.L. Brotto & E.P. Santos 15* (SPSF, UPCB).

Ocorre no Paraná e em Santa Catarina na FOD. No Morro dos Perdidos é encontrada no patamar Altomontano a partir de 1200 m s.n.m. Por falta de dados sobre sua distribuição foi incluída na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção da flora brasileira com deficiência de dados publicada pelo MMA (2008). A análise das coleções mostrou que a espécie tem distribuição restrita à Serra do Mar, entre o Paraná e Santa Catarina. Os caracteres florais se assemelham ao das espécies do gênero *Ocotea*, a principal diferença se refere às folhas que são 3-plinervadas até 5 cm compr., enquanto que em *Ocotea* são 3-plinervadas maior que 5 cm compr., sub-3-plinervadas ou peninervadas. Em material vivo a cúpula do fruto é avermelhada. Coletada com flores de janeiro a março e com frutos de março a abril.
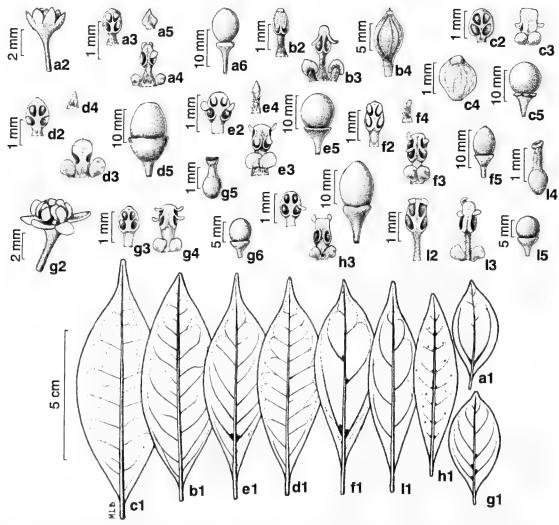
Figura 1 – a. *Cinnamomum hatschbachii* Vattimo-Gil – a1. folha; a2. flor; a3. estame da série I; a4. estame da série III; a5. estaminódio da série IV; a6. fruto. b. *Cryptocarya aschersoniana* Mez – b1. folha; b2. estame da série I; b3. estame da série III; b4. fruto. c. *Ocotea bicolor* Vattimo-Gil – c1. folha; c2. estame da série I; c3. estame da série III; c4. pistilo; c5. fruto. d. *Ocotea elegans* Mez – d1. folha; d2. estame da série I; d3. estame da série III; d4. estaminódio da série IV; d5. fruto. e. *Ocotea porosa* (Nees) Barroso – e1. folha; e2. estame da série I; e3. estame da série III; e4. estaminódio da série IV; e5. fruto. f. *Ocotea pulchella* (Nees) Mez – f1. folha; f2. estame da série I; f3. estame da série III; f4. estaminódio da série IV; f5. fruto. g. *Ocotea tristis* (Nees) Mez – g1. folha; g2. flor; g3. estame da série I; g4. estame da série III; g5. pistilo; g6. fruto. h. *Ocotea vaccinioides* (Meisn.) Mez – h1. folha; h2. estame da série I; h3. estame da série III; h4. fruto. I. *Ocotea* sp. – i1. folha; i2. estame da série I; i3. estame da série III; i4. pistilo; i5. fruto. (a1-a5 *Santos 874*; a6 *Brotto 15*; c1 *Brotto 41*; c2-c3 *Reginato 658*; c4 *Reginato 205*; c5 *Ribas 2133*; d1,d5 *Brotto 11*; d2-d4 *Svolenski 303*; e1-e4 *Brotto 9*; e5 *Brotto 3*; f1-f4 *Santos 873*; f5 *Santos 1070*; g1-g4 *Brotto 17*; g5 *Brotto 18*; g6 *Santos 732*; h1-h3 *Roderjan 1139*; h4 *Brotto 5*; i1,i4 *Santos 1184*; i2-i3 *Silva 838*; i5 *Brotto 39*).

Figure 1 – a. *Cinnamomum hatschbachii* Vattimo-Gil – a1. leaf; a2. flower; a3. stamen from serie I; a4. stamen from the serie III; a5. staminodium from the serie IV; a6. fruit. b. *Cryptocarya aschersoniana* Mez – b1. leaf; b2. stamen serie I; b3. stamen from the serie III; b4. fruit. c. *Ocotea bicolor* Vattimo-Gil – c1. leaf; c2. stamen from the serie I; c3. stamen from the serie III; c4. pistil; c5. fruit. d. *Ocotea elegans* Mez – d1. leaf; d2. stamen from the serie I; d3. stamen from the serie III; d4. staminodium from the serie IV; d5. fruit. e. *Ocotea porosa* (Nees) Barroso – e1. leaf; e2. stamen from the serie I; e3. stamen from the serie III; e4. staminodium from the serie IV; e5. fruit. f. *Ocotea pulchella* (Nees) Mez – f1. leaf; f2. stamen from the serie I; f3. stamen from the serie III; f4. staminodium from the serie IV; f5. fruit. g. *Ocotea tristis* (Nees) Mez – g1. leaf; g2. flower; g3. stamen from the serie I; g4. stamen from the serie III; g5. pistil; g6. fruit. h. *Ocotea vaccinioides* (Meisn.) Mez – h1. leaf; h2. stamen from the serie I; h3. stamen from the serie III; h4. fruit. i. *Ocotea* sp. – i1. leaf; i2. stamen from the serie I; i3. stamen from the serie III; i4. pistil; i5. fruit. (a1-a5 *Santos 874*; a6 *Brotto 15*; c1 *Brotto 41*; c2-c3 *Reginato 658*; c4 *Reginato 205*; c5 *Ribas 2133*; d1,d5 *Brotto 11*; d2-d4 *Svolenski 303*; e1-e4 *Brotto 9*; e5 *Brotto 3*; f1-f4 *Santos 873*; f5 *Santos 1070*; g1-g4 *Brotto 17*; g5 *Brotto 18*; g6 *Santos 732*; h1-h3 *Roderjan 1139*; h4 *Brotto 5*; i1,i4 *Santos 1184*; i2-i3 *Silva 838*; i5 *Brotto 39*).

2. *Cryptocarya aschersoniana* Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 11. 1889.
Fig. 1 (b1-b4)

Árvore monóica, até 15 m alt. Folhas alternas, peninervadas, lâmina 5,5–14 × 2–5 cm, elíptica, ápice agudo, base aguda, glabra, reticulação densa, conspícua, face adaxial com nervura central subsaliente, as laterais planas, face abaxial com nervura central saliente, nervuras laterais subsalientes, 6–10 pares, domácias ausentes, pecíolo 6–12 mm compr., subcanaliculado, glabro. Inflorescência ca. 3 cm, no ápice dos ramos e axilar, paniculada, multiflora, pubérula, bractéolas persistentes. Flores bissexuadas, ca. 4 mm diâm., glabrescentes, tépalas ca. 2,3 mm compr., iguais, ovaladas, anteras 2-esporangiadas, estames das séries I e II ca. 2 mm compr., anteras ovalado-triangulares, filetes com o mesmo comprimento que as anteras, pubescentes, estames da série III ca. 2,2 mm compr., anteras ovalado-triangulares, filetes pubescentes, estaminódios sagitados, pubescentes, pistilo ca. 2 mm compr., fino, pubescente. Fruto elipsóide-globoso, ca. 10 × 5 mm, costulado ou com vestígios de costulações, totalmente incluso no hipanto acrescente (cúpula).

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, Boa Vista, 25.X.1984, fl., *G. Hatschbach 48552* (UPCB); Serra de Araçatuba, 10.X.2001, fl., *E.P. Santos & C. Blum 1056* (UPCB); 18.XII.2001, fr., *E.P. Santos et al. 1098* (SPSF, UPCB).

Ocorre no Distrito Federal, Sudeste e Sul do Brasil, desde o Espírito Santo até Rio Grande do Sul, na Floresta Estacional Semidecidual (FES), Floresta Ombrófila Mista (FOM) e FOD. No Morro dos Perdidos é frequente no patamar Montano a 850 m s.n.m. Caracteriza-se pelo fruto totalmente incluso no hipanto acrescente (cúpula). Coletada com flores em outubro e com frutos em dezembro.

3. *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13(2): 850. 1938. Fig. 2 (a1-a4)

Árvore dióica, até 5 m alt. Folhas alternas, peninervadas, lâmina 8,5–27 × 3,5–8 cm, elíptica, ápice acuminado ou caudado, base aguda, reticulação laxa, conspícua, face adaxial glabrescente, velutina sobre as nervuras, nervuras central e laterais planas, face abaxial pubescente, velutina sobre as nervuras, nervuras central e laterais salientes, 3–6 pares, domácias ausentes, pecíolo 10–25 mm compr., não canaliculado, velutino. Inflorescência ca. 7 cm compr., axilar, paniculada, multiflora, velutina. Flores unissexuadas; estaminadas, ca. 5 mm diâm., pubescentes, tépalas ca. 2,8 mm compr., iguais, estreito elípticas, anteras 2-esporangiadas, estames das séries I e II ca. 1 mm compr., anteras orbiculares, filetes com o mesmo comprimento que as anteras, pubérulos, estames da série III ca. 1 mm compr., anteras ovalado-triangulares, filetes pubérulos, estaminódios ausentes, pistilóide diminuto; pistiladas ca. 3 mm de diâm., pubérulas, tépalas ca. 1,5 mm, ovalado-elípticas, estaminódios ca. 0,8 mm compr., pistilo ca. 1,7 mm compr., glabro, ovário globoso, estilete muito curto. Fruto ca. 18 × 10 mm, elíptico, parcialmente envolvido pela cúpula ca. 8 × 6 mm, subemisférica, rasa, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Antonina, Serra Negra, 23.XI.1966, fl.♀, *G. Hatschbach 14123* (UPCB); Guaratuba, Serra de Araçatuba, 10.III.1996, fl.♂, *O.S. Ribas & L.B.S. Pereira 1374* (MBM), 28.IX.2001, fr., *E.P. Santos & A.C. Cervi 1045* (UPCB); 18.XII.2001, fl.♂, *E.P. Santos et al. 1092* (SPSF, UPCB).

Ocorre na América tropical e em todo o Brasil, na FES, FOD e no Cerrado. No Morro dos Perdidos é encontrada no patamar Montano a 850 m s.n.m. É a única espécie de Lauraceae na área com as nervuras das folhas velutinas. Coletada com flores de novembro a março e com frutos em setembro.

4. *Nectandra puberula* (Schott) Nees, Syst. Laur.: 332. 1836. Fig. 2 (b1-b4)

Árvore monóica, até 7 m alt. Folhas alternas, peninervadas, lâmina 4,5–14 × 1,5–3 cm, lanceolada, ápice acuminado, base aguda, reticulação subdensa, conspícua, face adaxial glabra, nervura central imersa, nervuras laterais planas, face abaxial pubérula, nervuras central e laterais salientes, 5–8 pares, domácias nas axilas das nervuras, cobertas por tricomas amarelo-ferrugíneos, pecíolo 5–15 mm compr.,
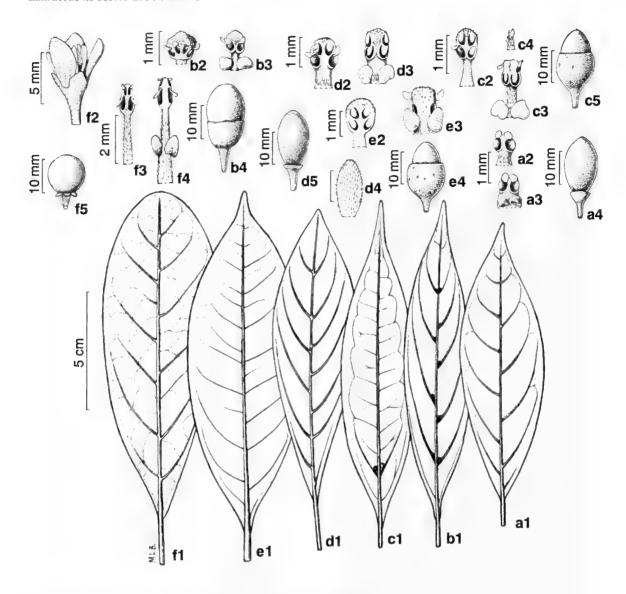
Figura 2 – a. *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr. – a1. folha; a2. estame da série I; a3. estame da série III; a4. fruto. b. *Nectandra puberula* (Schott) Nees – b1. folha; b2. estame da série I; b3. estame da série III; b4. fruto. c. *Ocotea catharinensis* Mez – c1. folha; c2. estame da série I; c3. estame da série III; c4. estaminódio da série IV; c5. fruto. d. *Ocotea nunesiana* (Vattimo-Gil) Baitello – d1. folha; d2. estame da série I; d3. estame da série III; d4. tépala; d5. fruto. e. *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer – e1. folha; e2. estame da série I; e3. estame da série III; e4. fruto. f. *Persea willdenovii* Kosterm. – f1. folha; f2. flor; f3. estame da série I; f4. estame da série III; f5. fruto. (a1,a4 *Santos 1045*; a2-a3 *Ribas 1374*; b1,b4 *Zanon 45*; b1-b2 *Ribas 1349*; c1 *Brotto 42*; c2-c4 *Kuniyoshi 4841*; c5 *Hatschbach 7426*; d1-d4 *Santos 1055*; d5 *Klein 3142*; e1 *Brotto 40*; e2-e3 *Reginato 672*; e4 *Negrelle 686*; f1 *Brotto 27*; f2-f4 *Muller s.n* MBM 283048; f5 *Ribas 1476*).

Figura 2 – a. *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr. – a1. leaf; a2. stamen from the serie I; a3. stamen from the serie III; a4. fruit. b. *Nectandra puberula* (Schott) Nees – b1. folha; b2. stamen from the serie I; b3. stamen from the serie III; b4. fruit. c. *Ocotea catharinensis* Mez – c1. leaf; c2. stamen from the serie I; c3. stamen from the serie III; c4. staminodium from the serie IV; c5. fruit. d. *Ocotea nunesiana* (Vattimo-Gil) Baitello – d1. leaf; d2. stamen from the serie I; d3. stamen from the serie III; d4. tepal; d5. fruit. e. *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer – e1. leaf; e2. stamen from the serie I; e3. stamen from the serie III; e4. fruit. f. *Persea willdenovii* Kosterm. – f1. leaf; f2. flower; f3. stamen from the serie I; f4. stamen from the serie III; f5. fruit. (a1,a4 *Santos 1045*; a2-a3 *Ribas 1374*; b1,b4 *Zanon 45*; b1-b2 *Ribas 1349*; c1 *Brotto 42*; c2-c4 *Kuniyoshi 4841*; c5 *Hatschbach 7426*; d1-d4 *Santos 1055*; d5 *Klein 3142*; e1 *Brotto 40*; e2-e3 *Reginato 672*; e4 *Negrelle 686*; f1 *Brotto 27*; f2-f4 *Muller s.n* MBM 283048; f5 *Ribas 1476*).

subcanaliculado, glabrescente. Inflorescência ca. 10 cm compr., subterminal e axilar, paniculada, multiflora, pubérula. Flores bissexuadas, ca. 6 mm diâm., pubérulas, tépalas ca. 3 mm compr., iguais, elípticas, papilosas, anteras 4-esporangiadas, estames das séries I e II ca. 1 mm compr., anteras orbicular-pentagonais, papilosas, até ¼ mais largas que longas, esporângios dispostos em arco, filetes com ¼ do comprimento das anteras, glabros, estames da série III ca. 1,3 mm compr., anteras retangulares, esporângios em dois pares sobrepostos, filetes glabros, estaminódios sagitados, glabros, pistilo ca. 2 mm compr., glabro, ovário globoso, estilete curto. Fruto ca. 14 × 12 mm, elipsóide, cúpula ca. 17 × 11 mm, trompetiforme, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, Serra de Araçatuba, 10.III.1996, fl., *O.S. Ribas & L.B.S. Pereira 1349* (MBM); 31.X.2006, fr., *M.M.F. Zanon & M.L. Brotto 45* (SPSF, UPCB). SANTA CATARINA: Campo Alegre, Serra do Quiriri, 03.III.2001, fl., *O.S. Ribas et. al. 3325* (MBM).

Ocorre nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, na FOM e FOD. No Morro dos Perdidos é encontrada no patamar Montano a 850 m s.n.m. Das espécies de Lauraceae que ocorrem no Morro dos Perdidos é a única com esporângios dos estames das séries I e II dispostos em arco. Coletada com flores em março e frutos em outubro.

5. *Ocotea bicolor* Vattimo-Gil, Rodriguésia 18-19(30-31): 302. 1956. Fig. 1 (c1-c5)

Árvore dióica, até 21 m alt. Folhas alternas, peninervadas, lâmina 5–10 × 1–3,5 cm, elíptica a lanceolada, ápice agudo ou caudado, base aguda, glabra, reticulação laxa a subdensa, conspícua, face adaxial com nervuras central e laterais planas, face abaxial com nervura central saliente, nervuras laterais subsalientes, 6–10 pares, domácias ausentes, pecíolo 5–10 mm compr., canaliculado, glabro. Inflorescência ca. 7 cm compr., subterminal, paniculada, multiflora, glabra. Flores unissexuadas; estaminadas ca. 3 mm diâm., glabras, tépalas ca. 1,8 mm compr., subiguais, ovaladas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 1,3 mm compr., anteras ovaladas, filetes com $^1/_3$ do comprimento das anteras, glabrescentes, estames da série III ca. 1,5 mm, anteras retangulares, filetes glabrescentes, estaminódios e pistilóide ausentes; pistiladas ca. 3 mm diâm., glabras, tépalas ca. 1,3 mm compr., subiguais, ovaladas, estaminódios ca. 0,6 mm compr., pistilo ca. 1,2 mm compr., glabro, ovário globoso, estilete curtíssimo. Fruto ca. 15 × 13 mm, globoso-elíptico, cúpula ca. 8 × 7 mm, trompetiforme, rasa, margem hexalobada.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, Serra de Araçatuba, 25.IX.2007, est., *M.L. Brotto et al. 41* (UPCB); 17.VI.2008, fr., *M.L. Brotto & F. Marinero 152* (UPCB); Piraquara, Mananciais da Serra, I.2005, fl.♂, *M. Reginato 156* (UPCB); II.2005, fl.♀, *M. Reginato 205* (UPCB); I.2006, fl.♂, *M. Reginato 658* (UPCB); São José dos Pinhais, 20.XII.2007, fl.♂, *M.L. Brotto 46* (SPSF, UPCB); Tijucas do Sul, Serra da Papanduva, 15.XII.1997, fr., *O.S. Ribas et al. 2133* (MBM).

Ocorre no Paraná e na Região Sudeste do Brasil, na FOM, FOD e no Cerrado. No Morro dos Perdidos é freqüente no patamar Montano a 850 m s.n.m. Suas folhas, quando desidratadas, adquirem duas tonalidades e a nervura central torna-se avermelhada. Coletada com frutos em junho.

Ocotea bicolor é frequentemente confundida com com *O. corymbosa* (Meiss.) Mez e *O. acutifolia*, porém estas espécies apresentam área de ocorrência e caracteres morfológicos distintos. *O. bicolor* é encontrada na Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Densa, *O. corymbosa* na Floresta Estacional Semidecidual (FES). Em *O. bicolor* a inflorescência e as flores são glabras enquanto que em *O. corymbosa* elas são pilosas. O fruto em *O. bicolor* é globoso com cúpula de margem hexalobada e em *O. acutifolia* é elíptico com cúpula de margem inteira.

6. *Ocotea catharinensis* Mez, Bot. Jahrb. Syst. 30(67): 19. 1901. Fig. 2 (c1-c5)

Árvore monóica, até 17 m alt. Folhas alternas ou opostas no ápice dos râmulos, 3-plinervadas, sub-3-plinervadas, raro

peninervadas, lâmina 8–15 × 2–4 cm, lanceolada, ápice acuminado ou caudado, base aguda, glabra, reticulação densa, conspícua, face adaxial com nervura central subsaliente, nervuras laterais planas, buladas sobre as domácias, face abaxial com nervura central saliente, nervuras laterais subsalientes, 6–8 pares, domácias presentes apenas nas axilas das nervuras laterais basais, cobertas por tricomas alvos, pecíolo 5–10 mm compr., não canaliculado, glabro. Inflorescência ca. 4 cm compr., subterminal e axilar, racemosa, pauciflora, pubérula. Flores bissexuadas, ca. 4 mm diâm., pubérulas, tépalas ca. 1,6 mm compr., subiguais, elípticas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 1,7 mm compr., anteras elíptico-retangulares, filetes iguais ou maiores que as anteras, glabrescentes, estames da série III ca. 1,8 mm compr., anteras retangulares, filetes pubérulos, estaminódios filiformes, pubérulos, pistilo ca. 2,5 mm compr., glabro, ovário estreito-elíptico, estilete longo. Fruto ca. 12 × 10 mm, elípsóide, cúpula ca. 18 × 12 mm, hemisférica, lenticelada, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Campina Grande do Sul, Jaguatirica, 13.XI.1960, fr., *G. Hatschbach 7426* (MBM); Guaraqueçaba, faz. Madezatti, 22.II.1985, fl., *Y.S. Kuniyoshi 4841* (EFC); Guaratuba, Serra de Araçatuba, 25.IX.2007, est., *M.L. Brotto et al. 42* (UPCB).

Ocorre nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil, na FES e FOD. No Morro dos Perdidos é freqüente no patamar Montano a 850 m s.n.m. Espécie incluída na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (MMA 2008). Apresenta fruto semelhante ao de *O. elegans*, mas difere desta pela nervação da folha, forma das anteras e dos filetes dos estames.

7. *Ocotea elegans* Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 385. 1889. Fig. 1 (d1-d5)

Árvore monóica, até 15 m alt. Folhas alternas, peninervadas, lâmina 4,5–10 × 1,5–3,5 cm, elíptica, raro lanceolada, ápice acuminado ou caudado, base aguda, glabra, face adaxial com reticulação densa, inconspícua, nervura central subsaliente, nervuras laterais planas, face abaxial com reticulação densa, conspícua, nervura central saliente, nervuras laterais planas, 8–11 pares, ângulo de divergência das nervuras 60°, domácias raras, se presentes apenas nas axilas das nervuras laterais basais, cobertas por tricomas alvos, pecíolo 6–11 mm compr., canaliculado, glabro. Inflorescência ca. 4 cm compr., no ápice dos ramos, racemosa, pauciflora, pubescente. Flores bissexuadas, ca. 5 mm diâm., pubérulas, tépalas ca. 2 mm compr., subiguais, ovaladas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 1,3 mm compr., anteras ovaladas, filetes com ¼ do comprimento das anteras, glabrescentes, estames da série III ca. 1,5 mm compr., anteras retangulares, filetes pubérulos, estaminódios subsagitados no ápice, pubérulos, pistilo glabro ca. 2,4 mm compr., ovário elíptico, estilete curto. Fruto ca. 17 × 12 mm, elipsóide, cúpula ca. 13 × 13 mm, hemisférica, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Campo Largo, Pinheirinho, 23.VI.1996, fl., *A.C. Svolenski & G. Tiepolo 303* (EFC, MBM); Guaratuba, Serra de Araçatuba, 25.VI.1968, fl., *G. Hatschbach 19423* (MBM), 18.XII.2001, fr., *E.P. Santos et al. 1102* (SPSF, UPCB); 25.I.2007, fr., *M.L. Brotto et al. 11* (SPSF, UPCB).

Ocorre no Paraná e na Região Sudeste do Brasil, na FES e FOD. No Morro dos Perdidos é encontrada no patamar Montano a 850 m s.n.m. Assemelha-se a *O. porosa* diferindo pela forma do fruto e da cúpula e na folha pelo ângulo de divergência das nervuras, em *O. elegans* é de 60° e em *O. porosa* é de 40°. Coletada com flores em junho com frutos de dezembro a janeiro.

8. *Ocotea nunesiana* (Vattimo-Gil) Baitello, Flora Fanerogâmica do Estado São Paulo 3: 198. 2003. Fig. 2 (d1-d5)

Árvore monóica, até 16 m alt. Folhas alternas, peninervadas, lâmina 6–14 × 2–3,5 cm, elíptica a obovada, ápice agudo, base aguda, glabrescente, reticulação laxa, conspícua, face

adaxial com nervuras central e laterais planas, face abaxial com nervuras central e laterais salientes, 6–9 pares, domácias ausentes, pecíolo 12–25 mm compr., não canaliculado, glabro. Inflorescência ca. 6 cm compr., subterminal, paniculada, pauciflora, pubescente. Flores bissexuadas, ca. 7 mm diâm., pubescentes, tépalas ca. 3,5 mm compr., iguais, estreito-elípticas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 1,6 mm compr., anteras ovalado-quadrangulares, papilosas, filetes com igual comprimento que as anteras, glabrescentes, estames da série III ca. 1,6 mm compr., anteras retangulares, filetes glabrescentes, estaminódios subsagitados no ápice, glabrescentes, pistilo ca. 2,3 mm compr., glabro, ovário globoso-elipsóide, estilete curto. Fruto ca. 17 x 10 mm, elíptico, cúpula ca. 7 x 6 mm, infundibuliforme, lenticelada, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Colombo, Embrapa, 13.X.1995, fl., *W. Maschio 74* (MBM); Guaratuba, Serra de Araçatuba, 10.X.2001, fl. e fr., *E.P. Santos et al. 1055* (SPSF, UPCB); Morretes, 29.IX.1986, fr., *Y.S. Kuniyoshi 5016* (MBM); Paranaguá, 19.VI.1987, fr., *Y.S. Kuniyoshi & S.R. Ziller 5199* (MBM), São José dos Pinhais, Castelhanos, 25.VIII.2001, fr., *A. Dunaiski Jr et al. 1714* (MBM). SANTA CATARINA: Garuva, 04.XII.1962, fl., *R. Klein 3157* (MBM); Ibirama, 13.IV.1956, fr., *R. Klein 3142* (MBM).

Ocorre no Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, na FOM e FOD. No Morro dos Perdidos é encontrada no patamar Montano a 850 m s.n.m. Das espécies de Lauraceae que ocorrem no Morro dos Perdidos é a única com tépalas com ca. 3,5 mm compr., iguais, estreito-elípticas, pubescentes. Difere das demais espécies de *Ocotea* pelo pecíolo longo, 12–25 mm compr. Coletada com flores e frutos em outubro.

9. *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, Mitt. Inst. Allg. Bot. Hamburg 20: 111. 1986.
Fig. 2 (e1-e4)

Árvore monóica, até 6 m alt. Folhas alternas para a base dos râmulos e subverticiladas para o ápice, peninervadas, lâmina 11,5 × 3,5–5,5 cm, elíptica, ápice acuminado, base aguda, glabra, reticulação densa, conspícua, face adaxial nervura central plana a subsaliente, nervuras laterais planas, face abaxial com nervuras central e laterais subsalientes, 8–12 pares, domácias ausentes, pecíolo 10–15 mm compr., canaliculado, glabro. Inflorescência ca. 8 cm compr., agrupada ao redor da gema apical, paniculada, submultiflora, glabra. Flores bissexuadas, ca. 3 mm diâm., glabras, tépalas ca. 3 mm, iguais, elípticas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 1,8 mm compr., anteras orbiculares, papilosas, filetes com igual comprimento que as anteras, glabros, estames da série III ca. 1,8 mm compr., anteras retangulares, papilosas, filetes glabros, estaminódios ausentes, pistilo ca. 2,4 mm compr., glabro, ovário elipsóide, estilete curto. Fruto ca. 20 x 10 mm, elipsóide, cúpula ca. 16 x 12 mm, hemisférica, lenticelada, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Piraquara, Mananciais da Serra, II.2006, fl., *M. Reginato 672* (UPCB); Tijucas do Sul, Saltinho, 28.VI.1960, fr., *G. Hatschbach 6998* (MBM, RB); Guaratuba, Serra de Araçatuba, 25.IX.2007, est., *M.L. Brotto et al. 40* (UPCB). SANTA CATARINA: Itapoá, Reserva Volta Velha, 21.I.1993, fl. e fr., *R.R.B. Negrelle 686* (UPCB).

Ocorre no sul da Bahia e nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil, na FES, FOM e FOD. No Morro dos Perdidos é encontrada no patamar Montano a 850 m s.n.m. Espécie incluída na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (MMA 2008). Caracteriza-se por apresentar as folhas subverticiladas em direção ao ápice dos râmulos.

10. *Ocotea porosa* (Nees) Barroso, Rodriguésia 24: 140. 1949. Fig. 1 (e1-e5)

Árvore monóica, até 8 m alt. Folhas alternas, peninervadas, raro sub-3-plinervadas, lâmina 4–8 × 2–3,5 cm, elíptica, ápice acuminado ou caudado, base aguda, glabrescente, reticulação densa, conspícua, face adaxial com nervura

central subsaliente, nervuras laterais planas, buladas sobre as domácias, face abaxial com nervura central saliente, nervuras laterais planas, 4–7 pares, ângulo de divergência das nervuras 40º, domácias nas axilas das nervuras laterais até a metade da lâmina, cobertas por tricomas amarelo-ferrugíneos, pecíolo ca. 8 mm compr., canaliculado, glabro. Inflorescência ca. 3 cm compr., no ápice dos ramos e axilar, racemosa, pauciflora, pubérula. Flores bissexuadas, ca. 3 mm diâm., glabrescentes, tépalas ca. 2,2 mm compr., subiguais, elípticas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 1,2 mm compr., anteras ovalado-quadrangulares, filetes com igual comprimento que as anteras, glabros, estames da série III ca. 1,6 mm compr., anteras retangulares, filetes glabrescentes, estaminódios subsagitados no ápice, pubérulos, pistilo ca. 2,1 mm compr., glabro, ovário elipsóide, estilete longo. Fruto ca. 12 × 11 mm, globoso, cúpula ca. 9 × 9 mm, subemisférica a quase plana, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, Serra de Araçatuba, 31.I.1960, fl., *G. Hatschbach 6683* (MBM); 27.VIII.1999, fr., *E.P. Santos et al. 796* (UPCB); 24.IX.1999, fr., *E.P. Santos & C. Blum 811* (UPCB); 14.I.2000, fl., *E.P. Santos et al. 867* (UPCB); 24.X.2001, fr., *E.P. Santos & L.G. Socher 1068 e 1072* (UPCB); 22.IX.2006, fr., *M.L. Brotto 3* (SPSF, UPCB); 25.I.2007, fl., *M.L. Brotto et al. 9* (UPCB); 30.III.2007, fl., *M.L. Brotto & E.P. Santos 16* (UPCB).

Ocorre em São Paulo e na Região Sul do Brasil, na FOM e FOD. No Morro dos Perdidos é freqüente no patamar Altomontano a partir de 1200 m s.n.m. Acompanha esta formação por toda a cimeira das montanhas da Serra do Mar no Paraná. Espécie incluída na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (MMA 2008). Assemelha-se a *O. elegans* diferindo pela forma do fruto e da cúpula e na folha pelo ângulo de divergência das nervuras. Floresce de janeiro a março e frutifica de agosto a outubro.

Ocotea porosa é confundida com *O. catharinensis* porém a forma do fruto e da cúpula as diferenciam. Em *O. porosa*, o fruto é globoso e a cúpula subemisférica a quase plana, enquanto que em *O. catharinensis* o fruto é elíptico e a cúpula hemisférica.

11. ***Ocotea pulchella*** (Meisn.) Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 317. 1889.
Fig. 1 (f1-f5)

Árvore dióica, até 5 m alt. Folhas alternas, sub-3-plinervadas, lâmina 4–8 × 1,5–3,5 cm, lanceolada a elíptica, ápice agudo ou acuminado, base aguda, glabrescente, reticulação densa, conspícua, face adaxial com nervuras central e laterais planas, face abaxial com nervura central saliente, nervuras laterais subsalientes, 4–5 pares, domácias nas axilas das nervuras, cobertas por tricomas alvos, pecíolo 5–8 mm compr., subcanaliculado, glabrescente. Inflorescência ca. 6 cm compr., subterminal e axilar, racemosa, pauciflora, pubérula. Flores unissexuadas; estaminadas ca. 5 mm diâm., pubérulas, tépalas ca. 2 mm, subiguais, ovaladas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 1,4 mm compr., anteras ovalado-retangulares, filetes com igual comprimento que as anteras, glabrescentes, estames da série III ca. 1,5 mm compr., anteras retangulares, contraídas no meio, filetes glabrescentes, estaminódios estipiformes ou ausentes, pistilóide ca. 2 mm, glabro; pistiladas ca. 4 mm diâm., pubérulas, tépalas ca. 1,8 mm compr., subiguais, ovaladas, estaminódios ca. 1 mm, pistilo ca. 2,3 mm compr., glabro, ovário globoso, estilete longo. Fruto ca. 10 × 7 mm, elipsóide, cúpula ca. 6 × 6 mm, subemisférica, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, Serra de Araçatuba, 05.V.2000, fr., *E.P. Santos et al. 905* (SPSF, UPCB); 30.III.2001, fl.♂, *E.P. Santos et al. 873* (SPSF, UPCB); 17.VIII.2001, fr., *E.P. Santos et al. 1028* (SPSF, UPCB); 24.X.2001, fr., *E.P. Santos & L.G. Socher 1070* (SPSF, UPCB); Piraquara, Mananciais da Serra, II.2006, fl.♂, *M. Reginato 671* (UPCB).

Ocorre nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, na FES, FOM, FOD e no Cerrado. No Morro dos Perdidos é encontrada no patamar Montano e Altomontano entre 850–

1320 m s.n.m, sendo a única para as duas formações. Assemelha-se a *O. bicolor* e *O. tristis*. Difere pela cúpula do fruto trompetiforme de margem hexalobada em *O. bicolor* e subemisférica em *O. pulchella*, fruto globoso em *O. tristis* e elíptico em *O. pulchella*. Coletada com flores em março e com frutos em maio, agosto e outubro.

12. *Ocotea tristis* (Nees) Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 316. 1889.

Fig. 1 (g1-g6)

Árvore dióica, até 6 m alt. Folhas alternas, peninervadas, lâmina 2,5–6 × 1,5–3 cm, elíptica, ápice agudo, base aguda, face adaxial glabra, reticulação laxa, conspícua, nervuras central e laterais planas, face abaxial glabrescente, reticulação densa, conspícua, nervura central saliente, nervuras laterais planas, 4–6 pares, domácias nas axilas das nervuras, cobertas por tricomas alvos, pecíolo 7 mm compr., canaliculado, glabro. Inflorescência ca. 3 cm, subterminal, racemosa, pauciflora, pubérula. Flores unissexuadas; estaminadas ca. 5 mm diâm., pubérulas, tépalas ca. 2,2 mm compr., subiguais, elípticas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 1,4 mm compr., anteras ovalado-retangulares, filetes glabros, estames da série III ca. 1,8 mm compr., anteras retangulares, filetes com igual comprimento que as anteras, glabros, estaminódios ausentes, pistilóide ca. 2,4 mm compr., glabro; pistiladas ca. 3 mm diâm., pubérulas, tépalas ca. 1,9 mm compr., subiguais, elípticas, estaminódios ca. 1 mm compr., pistilo ca. 2 mm compr., glabro, ovário globoso, estilete curto. Fruto ca. 7 × 6 mm, globoso, cúpula ca. 4 × 4 mm, subemisférica, rasa, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, Serra de Araçatuba, 10.III.1959, fl., *G. Hatschbach 5554* (MBM); 21.I.1994, fl., *R. Kummrow et al. 3384* (MBM); 15.XI.1995, fr., *J.M. Silva et al. 1512* (MBM); 22.I.1999, fr., *E.P. Santos et al. 732* (UPCB); 05.III.1999, fl.♂, *E.P. Santos et al. 760* (UPCB); 30.III.2007, fl.♂, *M.L. Brotto & E.P. Santos 17* (SPSF, UPCB); 30.III.2007, fl.♀, *M.L. Brotto & E.P. Santos 18* (SPSF, UPCB); 05.VII.2007, fl.♂, *M.L. Brotto et al. 28* (UPCB).

Ocorre nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil, na FOM, FOD e no Cerrado, inclusive em ambiente campestre. No Morro dos Perdidos é freqüente no patamar Altomontano a partir de 1200 m s.n.m. Acompanha esta formação por toda a cimeira das montanhas da Serra do Mar no Paraná. Assemelha-se a *O. pulchella* da qual difere pela forma do fruto, reticulação e nervação da folha. Espécimes coletados no segundo planalto do estado do Paraná apresentam folhas alternas muito próximas entre si, de forma elíptica ou orbicular e ápice obtuso-arredondado, enquanto que as encontradas na Serra do Mar apresentam folhas mais distanciadas entre si, estreitas e de ápice agudo. Coletada com flores de janeiro a março e julho e com frutos em novembro e janeiro.

13. *Ocotea vaccinioides* (Meisn.) Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 252. 1889.

Fig. 1 (h1-h4)

Árvore monóica ou ginodióica, até 15 m alt. Folhas alternas, peninervadas, lâmina 3–9 × 1–2 cm, lanceolada, ápice acuminado, base acuminada, reticulação laxa, inconspícua, face adaxial glabrescente, nervuras central e laterais planas, face abaxial pubérula, nervura central saliente e laterais planas, 6–8 pares, domácias distribuídas por toda a lâmina, não cobertas por tricomas, pecíolo 4–8 mm compr., não canaliculado, pubérulo. Inflorescência ca. 5 cm compr., subterminal e axilar, paniculada, pauciflora, tomentosa. Flores bissexuadas, ca. 3 mm diâm., tomentosas, tépalas ca. 2,4 mm compr., iguais, elípticas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 1,2 mm compr., anteras ovalado-quadrangulares, filetes com $^{1}/_{3}$ do comprimento das anteras, glabros, estames da série III ca. 1,5 mm compr., anteras retangulares, filetes glabrescentes, estaminódios ausentes, pistilo ca. 1,8 mm compr., glabro, ovário elíptico, estilete longo; pistiladas ca. 3 mm diâm., tomentosas, tépalas ca. 1,2 mm compr., iguais, ovaladas, estaminódios ca. 0,8 mm compr., papilosos, pistilo ca. 1,4 mm compr., glabro,

ovário globoso, estilete curto. Fruto ca. 17 × 12 mm, elíptico, cúpula ca. 12 × 9 mm, trompetiforme, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, Serra de Araçatuba, 18.XII.2001, fl., *E.P. Santos et al. 1104* (SPSF, UPCB); 31.X.2006, fr., *M.L. Brotto & M.M.F. Zanon 5* (SPSF, UPCB); Morretes, Serra do Marumbi, Pico Olimpo, 10.I.1996, fl., *O.S. Ribas et al. 937* (MBM); Quatro Barras, Morro Sete, 31.I.1989, fl. ♀, *J.M. Silva et al. 615* (MBM); Serra da Baitaca, Anhangava, 15.XII.1994, fl.♂, *C.V. Roderjan 1139* (EFC).

Ocorre nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil, na FOD. No Morro dos Perdidos é encontrada no patamar Montano a 850 m s.n.m. Difere das demais espécies de *Ocotea* principalmente por apresentar domácias por toda a lâmina das folhas. Em material vivo a cúpula do fruto é avermelhada. Coletada com flores de dezembro a janeiro e com frutos em outubro.

Ocotea vaccinioides pode ser confundida com *O. daphnifolia* (Meissn.) Mez, entretanto esta caracteriza-se por apresentar a folha com face abaxial enrugada, o que não ocorre em *O. vaccinioides*.

14. *Ocotea* sp. Fig. 1 (i1-i5)

Árvore dióica, até 14 m alt. Folhas alternas, peninervadas, lâmina 4–8 × 1–2 cm, lanceolada, ápice acuminado, base aguda, face adaxial glabra, reticulação densa, inconspícua, nervura central plana a imersa, nervuras laterais planas, face abaxial glabra, reticulação densa, conspícua, nervuras central e laterais salientes, 4–6 pares, domácias ausentes, pecíolo 4–10 mm compr., subcanaliculado, viloso. Inflorescência ca. 4 cm compr., subterminal e axilar, racemosa ou paniculada, pauciflora a multiflora, vilosa. Flores unissexuadas; estaminadas ca. 4 mm diâm., vilosas, tépalas ca. 2,1 mm compr., subiguais, elípticas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 2,3 mm compr., anteras ovalado-retangulares, filetes com igual comprimento que anteras, pubérulos, estames da série III ca. 2,3 mm compr., anteras ovalado-retangulares, filetes pubérulos, estaminódios filiformes, pubérulos, pistilóide ca. 2,8 mm compr., velutino; pistiladas ca. 6 mm diâm., vilosas, tépalas ca. 4 mm, iguais, ovalado-triangulares, estaminódios das séries I e II ca. 1,5 mm compr., filetes pubérulos, estaminódios da série III ca. 1,3 mm compr., filetes pubérulos, estaminódios subsagitados no ápice, pistilo ca. 3,5 mm compr., ovário globoso, estilete longo, velutino. Fruto ca. 15 × 15 mm, globoso, cúpula ca. 7 × 5 mm, subemisférica, rasa, margem inteira.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, Serra de Araçatuba, 07.V.2007, fl. ♀, *E.P. Santos & M.L. Brotto 1184* (SPSF, UPCB); 05.VII.2007, fr., *M.L. Brotto et al. 33* (UPCB); 25.IX.2007, fr., *M.L. Brotto et al. 39* (UPCB). Tijucas do Sul, 27.III.1990, fl.♂, *J.M. Silva & G. Hatschbach 838* (MBM); Tunas do Paraná, 23.III.2001, fl., *J.M. Silva et al. 3357* (MBM).

No Morro dos Perdidos é encontrada na FOD Montana a 950 m s.n.m. As coletas de *Silva & Hatschbach 838* e *Silva et al. 3357* estavam equivocadamente determinadas no herbário MBM como *O. lancifolia* (Schott) Mez. Assemelha-se, vegetativamente, a *Ocotea pulchella* (Meisn.) Mez, mas nesta o pecíolo é mais curto e robusto, as domácias são presentes e conspícuas e as nervuras laterais mais salientes. No Morro dos Perdidos é a única *Ocotea* com inflorescência e flores vilosas. Coletada com flores em maio e com frutos de julho a setembro.

15. *Persea willdenovii* Kosterm., Reinwardtia 7: 511. 1969. Fig. 2 (f1-f5)

Árvore monóica, até 8,5 m alt. Folhas alternas, peninervadas, lâmina 9–17 × 3,5–7 cm, obovada, ápice obtuso ou arredondado, base um pouco assimétrica, aguda ou obtusa, reticulação densa, conspícua, face adaxial glabra, nervura central plana a imersa, nervuras laterais planas, face abaxial glabrescente, nervuras central e laterais salientes, 7–9 pares, domácias ausentes, pecíolo 14–26 mm compr., canaliculado, glabrescente. Inflorescência ca. 7 cm compr., subterminal, paniculada, multiflora, tomentosa. Flores bissexuadas, ca. 5 mm diâm., pubescentes, tépalas fortemente desiguais, as externas ca. 1,8 mm compr.,

ovaladas, as internas ca. 5 mm compr., estreito-elipticas, anteras 4-esporangiadas, esporângios dispostos em 2 pares sobrepostos, estames das séries I e II ca. 3 mm compr., anteras ovaladas, filetes com o dobro do comprimento das anteras, velutinos, estames da série III ca. 3,8 mm compr., anteras ovaladas, filetes velutinos, estaminódios sagitados, velutinos, pistilo ca. 3,4 mm compr., glabro, ovário globoso, estilete longo. Fruto ca. 12 × 12 mm, globoso, assentado sobre pedicelo obcônico, 5 × 4 mm, levemente engrossado, segmentos das tépalas persistentes.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Campina Grande do Sul, Serra do Ibitiraquire, 17.VIII.1996, fr., *O.S. Ribas et al. 1476* (MBM); Guaratuba, Serra de Araçatuba, 05.VII.2007, est., *M.L. Brotto et al. 27* (UPCB); Quatro Barras, Morro Anhangava, 15.XII.1993, fl., *C.V. Roderjan 1117* (MBM, UPCB); Jaguariaíva, 05.XII.1988, fl., *C. Muller et al. s.n.* (MBM 283048).

Ocorre nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, na FES, FOM, FOD e no Cerrado. No Morro dos Perdidos é encontrada no patamar Altomontano a partir de 1200 m s.n.m. Entre as Lauraceae que ocorrem no Morro dos Perdidos é a única com tépalas fortemente desiguais e folhas com ápice obtuso ou arredondado. É frequentemente referida nos herbários como *Persea pyrifolia* Nees, mas este é um homônimo posterior de *Persea pyrifolia* (D. Don) Spreng., o que levou Kostermans (1969) a publicar o novo nome (Baitello & Moraes 2005).

Referências Bibliográficas

Baitello, J. B. (coord.) 2003. Lauraceae. *In:* Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G.; Giulietti, A. M. & Melhem, T. M. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. FAPESP/RiMa, São Paulo, 3:149-223.

Baitello, J. B. & Moraes, P. L. R. 2005. Lauraceae. Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso, São Paulo 11: 31-70.

Blum, C. T. 2006. A Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, PR – caracterização florística, fitossociológica e ambiental de um gradiente altitudinal. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 185p.

Brotto, M. L.; Vieira, T. & Santos, E. P. 2007. Flórula do Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, Paraná, Brasil: Aquifoliaceae. Estudos de Biologia 29(67): 129-135.

Brummit, R. K. & Powell, C. E. 1992. Authors of plant names. Kew Gardens, Surrey, 732p.

Cervi, A. C. & Santos, E. P. 2000. Flórula do Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, Estado do Paraná, Brasil: Passifloraceae. Estudos de Biologia 22(46): 25-47.

Gentry, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Annals of the Missouri Botanical Garden 69: 557-593.

Hefler, S. M.; Cervi, A. C.; Santos, E. P. 2003. Flórula do Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, estado do Paraná, Brasil: Plantaginaceae. Estudos de Biologia 25(50): 17-21.

Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H. 1998 [continuamente atualizado]. *Index Herbariorum*: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.NY.org/ih/

Inoue, M. T.; Roderjan, C. V. & Kuniyoshi, Y. S. 1984. Projeto madeira do Paraná. Fundação de Pesquisas Florestais, Curitiba, 260p., il.

Klein, R. M.; Reis, A. & Reitz, R. 1979. Madeiras do Brasil. Ed. Lunardelli, Florianópolis, 320p., il.

Kostermans, A. J. G. H. 1969. Revision of Lauraceae II. Reinwardtia 7: 511.

Lorenzi, H. & Souza, V. C. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Instituto Plantarum: Nova Odessa, São Paulo, 2 ed, p.85-89.

Marques, C. A. 2001. Importância econômica da família Lauraceae Lindl. Revista Floresta e Ambiente 8(1): 195-206.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2008. Instrução Normativa Nº 6 de 23/09/2008.

Quinet, A. & Andreata, R. H. P. 2002. Lauraceae Jussieu na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 53(82): 59-121.

Rocha, M. do R. L. 1999. Caracterização fitossociológica e pedológica de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Parque Estadual Pico do Marumbi – Morretes, PR. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 81p.

Roderjan, C. V.; Galvão, F.; Kuniyoshi, Y. S. & Santos, E. P. 2001. Caractérisation des unités phytogéographiques dans l'Etat du Paraná, Brésil, et leur état de conservation. Biogeographica 77(4): 129-140.

Rohwer, J. G. 1986. Prodromus einer Monographie der Gattung *Ocotea* Aubl. (Lauraceae), *sensu lato*. Mitteilungen aus dem Institut fur Allgemeine botanik Hamburg 20:1-278.

Salvador, G. S.; Santos, E. P. & Cervi, A. C. 2005. Flórula do Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, Estado do Paraná, Brasil: Ochnaceae. Estudos de Biologia 27(61): 13-17.

Silva, R. S.; Cervi, A. C. & Santos, E. P. 2007. Flórula do Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, Paraná, Brasil: Ericaceae. Estudos de Biologia 29: no prelo.

Slusarski, S. R.; Cervi, A. C.; Guimarães, A. O. & Santos, E. P. 2003. Flórula do Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, Estado do Paraná, Brasil: Clusiaceae, gênero *Hypericum* L. Estudos de Biologia 25(50): 23-28.

Vattimo, I de. 1956a. O gênero *Ocotea* Aubl. no Sul do Brasil. I. Espécies de Santa Catarina e Paraná. Rodriguésia 18/19(30/31): 265-350.

Vattimo, I de. 1956b. Nota prévia sobre as espécies de *Ocotea* Aubl. que ocorrem no Estado do Paraná. Arquivos do Serviço Florestal 10: 109-123.

Vattimo, I de. 1962. O gênero *Ocotea* Aubl. nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul. Apêndice: notas sobre o gênero *Cinnamomum* Boehm, no Brasil. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 17: 199-226.

Vattimo, I de. 1979. Contribuição ao conhecimento da distribuição geográfica das Lauráceas V. Novas localidades nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul. Rodriguésia 31(50): 135-152.

Vieira, E. R.; Santos, E. P. & Tardivo, R. C. 2003. Flórula do Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, estado do Paraná, Brasil: Iridaceae. Estudos de Biologia 25(51): 17-29.

Werff, H. van der. 1991. A key to the genera of Lauraceae in the new world. Annals of the Missouri Botanical Garden 78: 377-387.

Werff, H. van der. & Ritcher, H. G. 1996. Toward and improved classification of Lauraceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 83: 409-418.

Nota Científica:

Redescoberta e tipificação de *Octomeria leptophylla* Barb. Rodr. (Orchidaceae), micro-orquídea endêmica de Minas Gerais, Brasil

Luiz Menini Neto[1,2] & *Americo Docha Neto*[3]

Resumo

(Redescoberta e tipificação de *Octomeria leptophylla* Barb. Rodr. (Orchidaceae), micro-orquídea endêmica de Minas Gerais, Brasil) A redescoberta de *Octomeria leptophylla*, micro-orquídea endêmica do estado de Minas Gerais, previamente considerada extinta, é aqui relatada. João Barbosa Rodrigues, em 1877, descreveu *O. leptophylla* baseado em material proveniente da Serra de Caldas (município de Caldas), sul de Minas Gerais. Desde então, não houve novos registros da espécie em herbários ou coleções particulares. Após 127 anos de sua descrição, expedições recentes localizaram populações de *O. leptophylla* nos municípios de Andradas e Poços de Caldas, adjacentes à localidade-tipo. Tal fato, contudo, não diminui a urgência de sua conservação. A perda de habitats e o endemismo extremo contribuem para sua categorização como espécie criticamente em perigo com base nos critérios da IUCN.
Palavras-chave: conservação, floresta atlântica, extinção local, microendemismo, taxonomia.

Abstract

(Rediscovery and typification of *Octomeria leptophylla* Barb. Rodr. (Orchidaceae), an endemic micro-orchid from Minas Gerais, Brazil) The rediscovery of *Octomeria leptophylla*, an endemic micro-orchid from Minas Gerais, Brazil thought to be extinct is presented. In 1877, João Barbosa Rodrigues described *O. leptophylla* based on a collection from "Serra de Caldas" (Municipality of Caldas), south of Minas Gerais. Since then, no other records were made either by herbarium botanists or private collector, and the species has been treated as extinct. During recent field expeditions to the region where the type was collected, 127 years after its description, populations of *O. leptophylla* were located at the municipalities of Andradas and Poços de Caldas. Unfortunately, the rediscovery does not mean that the species is out of danger risks from habitat loss and its restricted endemism place it as Critically Endangered according to the criteria of the IUCN.
Key-words: conservation, atlantic forest, local extinction, microendemism, taxonomy.

O gênero *Octomeria* R. Br. compreende aproximadamente 150 espécies, distribuídas na região Neotropical, desde Cuba e Antilhas até o norte da Argentina, sendo as Regiões Sul e Sudeste do Brasil importantes centros de diversidade. Pertence à subtribo Pleurothallidinae, a maior dentre as Orchidaceae, com mais de 4000 espécies conhecidas (Luer 1986; Pridgeon & Chase 2001; Pridgeon *et al.* 2005).

De modo geral as espécies dessa subtribo, conhecidas popularmente como micro-orquídeas, não apresentam grande apelo ornamental em virtude tanto das dimensões reduzidas das plantas e suas flores como das dificuldades de cultivo, minimizando a pressão exercida pelos colecionadores. Por outro lado, muitas de suas espécies estão restritas, no Brasil, a um dos biomas mais ameaçados do planeta, a floresta atlântica, considerada um dos "hotspots" mundiais de biodiversidade, definidos como regiões que concentram grande riqueza de espécies e endemismos, mas que tiveram sua área original reduzida em mais de 70% (Myers *et al.* 2000).

Octomeria leptophylla foi descrita por Rodrigues (1877) baseado em material

Artigo recebido em 11/2008. Aceito para publicação em 03/2009.
[1]Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Campus Arnaldo Jannsen, Luz Interior, 345, Santa Luzia, 36030-776, Juiz de Fora, Minas Gerais. Autor para correspondência: menini_neto@hotmail.com
[2]Doutorando da Escola Nacional de Botânica Tropical do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
[3]Projeto Orchidstudium, R. Maranhão 111, 37701-025, Poços de Caldas, Minas Gerais. docha@orchidstudium.com

proveniente de localidade próxima a Pedra Branca, município de Caldas, região sul do estado de Minas Gerais (Fig. 1), um afloramento granítico com vegetação típica dos ambientes campestres da Serra da Mantiqueira. Desde então, não houve novas coletas dessa planta.

O presente trabalho tem como objetivos relatar a redescoberta na natureza de *O. leptophylla*, apresentar uma breve caracterização morfológica, realizar a tipificação e discutir seu *status* de conservação.

Durante expedições do Projeto Orchidstudium (www.orchidstudium.com) para o registro fotográfico das espécies de Orchidaceae de Minas Gerais, exemplares de *Octomeria leptophylla* foram coletados, fotografados em campo e suas características relevantes foram anotadas. As coleções encontram-se depositadas no herbário da Universidade Federal de Juiz de Fora (CESJ).

O mapa destacando as duas localidades deste registro, além da Pedra Branca, foi confeccionado utilizando-se o Americas Base Map (disponível em http://www.nybg.org/bsci/digital_maps/) empregando o "software" ArcView GIS 3.2®.

Octomeria leptophylla Barb. Rodr., Gen. Spec. Orchid. 2: 112. 1881. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Les environs de la serra de Caldas, près de Pedra Branca, J. B. Rodrigues s.n. (RB – destruído; *Lectotypus*, aqui designado, figura A, tab. 203, v. 3 da Iconographie des Orchidées du Brésil, depositado em RB e reproduzida em (Sprunger 1996)). Fig. 2 a-e

Octomeria teretifolia Barb. Rodr., Gen. Spec. Orchid. 1: 32. 1877. *nom. Illeg.*

Octandrorchis leptophylla (Barb. Rodr.) Brieger, Trab. Congr. Nac. Bot. (Rio de Janeiro) 26: 43. 1977.

Octomeria leptophylla é uma erva epífita, de até 10 cm alt., com rizoma inconspícuo, ramicaule cilíndrico, 2,5–3,5 cm compr., delicado, coberto por bainhas tubulares,
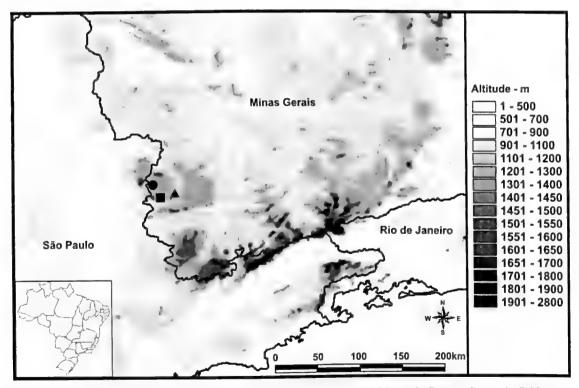
Figura 1 – Localidades de ocorrência de *O. leptophylla*, Minas Gerais: (●) Morro do Serrote (Poços de Caldas), (■) Morro do Mel (Andradas) e (▲) Pedra Branca (Caldas).
Figure 1 – Locations of occurrence of *O. leptophylla*, Minas Gerais: (●) Morro do Serrote (Poços de Caldas), (■) Morro do Mel (Andradas) and (▲) Pedra Branca (Caldas).
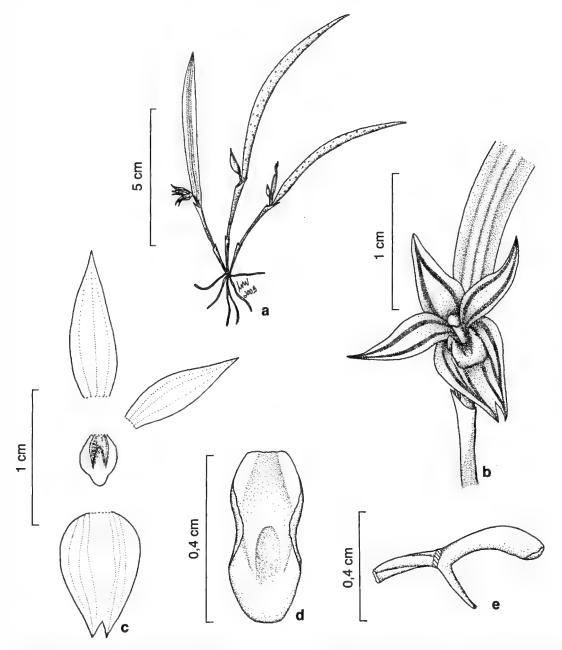
Figura 2 – *Octomeria leptophylla* – a. hábito; b. flor; c. perianto; d. labelo, vista frontal; e. coluna e ovário, vista lateral.
Figure 2 – *Octomeria leptophylla* – a. habit; b. flower; c. perianth; d. lip, frontal view; e. column and ovary, lateral view.

estramíneas, portando apenas uma folha semicilíndrica, 4–6 × ca. 0,5 cm, coriácea, levemente curva, verde, pintalgada de vináceo, ápice agudo, a flor surge no ápice do ramicaule, próximo à base da folha, uma por vez, apresentando sépalas e pétalas amarelas, com estrias vináceas, labelo amarelo, com uma mácula atrovinácea cobrindo todo o disco, sépala dorsal lanceolada, ca. 1,1 × 0,35 cm, levemente côncava, ápice agudo, sépalas laterais coalescentes até dois terços do comprimento, ca. 0,9 × 0,65 cm, de âmbito ovado, ápice agudo, pétalas elípticas, ca. 0,95 × 0,3 cm, ápice agudo, labelo trilobado, ca. 0,4 × 0,35 cm, levemente recurvado, lobos laterais reniformes, lobo mediano levemente triangular,

ápice arredondado, coluna creme, ca. 0,4 cm compr., curva, levemente claviforme, portando oito polínias amarelo-claras, claviformes, o fruto é uma cápsula fusiforme, ca. 0,7 cm compr., costado, com o perianto persistente.
Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Município de Andradas, próximo do Morro do Mel, ca. 1450 m alt., 22º01'S, 43º31'W, 12.X.2008, fl., *A. Docha Neto s. n.* (CESJ 52171); Município de Poços de Caldas, próximo da divisa de estado e do Morro do Serrote, ca. 1350 m alt., 21º53'S, 46º39'W, 18.X.2008, fl., *L. A. Petreca s. n.* (CESJ 52172).

Octomeria leptophylla foi uma das muitas novas espécies coletadas e descritas por João Barbosa Rodrigues enquanto esteve no município de Caldas. Foi descrita em 1881, e não houve coletas posteriores durante quase 130 anos. No protólogo, Barbosa Rodrigues faz um comentário vago sobre a localidade de coleta da espécie: "Les environs de la serra de Caldas, près de Pedra Branca". Na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais (Biodiversitas 2007), nove espécies de Orchidaceae são consideradas extintas. Dentre elas figura *O. leptophylla*, conhecida apenas pelo material-tipo. Esta espécie foi reencontrada em dois municípios da região sul do estado de Minas Gerais, Andradas (próximo da localidade denominada Morro do Mel) e Poços de Caldas (próximo da localidade denominada Morro do Serrote) (Fig. 1).

O Morro do Mel é uma área situada nas proximidades da Serra do Caracol (localizada no extremo ocidente da Serra da Mantiqueira, é conhecida pelos moradores da região como Serra de Caldas ou Serra da Pedra Branca), entre as cabeceiras da margem direita do Córrego da Cachoeirinha e a margem esquerda do Córrego da Anta. O Morro do Serrote é uma área circundada por vários cursos d'água, afluentes do Rio das Antas, que forma a Represa do Bortolan. Ambas as localidades são muito semelhantes em termos de topografia e flora, e distam entre si cerca de 16 km apresentando vegetação de encosta secundária, semidensa, na área populacional da espécie tratada. A despeito de poder ser encontrada como epífita em várias espécies de árvores de médio e grande porte, *O. leptophylla* tem concentração mais acentuada em árvores de *Clethra scabra* Pers. (Clethraceae), tanto no tronco como também nos ramos superiores, mais iluminados.

Desse modo, os dois exemplares registrados neste trabalho provavelmente são os únicos existentes em herbário atualmente, uma vez que o próprio *typus* de *O. leptophylla*, assim como os das demais espécies descritas por João Barbosa Rodrigues são representados pelas ilustrações preparadas por ele, em virtude da destruição deste material após sua morte, possivelmente por enchentes ocorridas no Rio de Janeiro na década de 1940, como relatado por Sprunger (1996).

Aparentemente a espécie está extinta localmente na Pedra Branca, em Caldas, pois não foi mais encontrada nesta região após mais de um século. Essa afirmação é reforçada em virtude de um inventário florístico que está sendo realizado na região por alunos e professores da Universidade Federal de Juiz de Fora, ao longo do último ano e, até o momento, não ter sido observada nesta área. Além disso, nota-se intensa degradação na região da Pedra Branca, em decorrência do turismo desordenado, inclusive com a realização de trilhas por motoqueiros, a despeito da mesma estar incluída em uma Área de Proteção Ambiental, que por definição é uma categoria de unidade de conservação com ocupação humana permitida, não possuindo grande poder de preservação.

Embora a localidade em que ocorrem os exemplares amostrados neste trabalho seja de acesso mais difícil, próximo a uma das localidades (Morro do Mel) existe uma área utilizada por turistas para realização de saltos de vôo livre, denominada Pico do Gavião.

Apesar deste registro demonstrar que a espécie não está extinta, ela ainda pode ser categorizada no *status* de Criticamente em Perigo (CR), baseado em pelo menos três categorias de ameaça, segundo os critérios

propostos pela IUCN (2001): degradação e perda do *habitat* e endemismo extremo.

Esta redescoberta pode ser considerada um episódio feliz na história da biodiversidade brasileira, em que "trazemos novamente à vida" uma espécie que se acreditava estar extinta, mas infelizmente é um episódio isolado, pois a situação real das florestas e campos do país não é tão positiva, uma vez que a fronteira agrícola avança de forma agressiva sobre o cerrado, as madeireiras atuam maciçamente sobre a Amazônia, as mineradoras escavam os campos rupestres e a necessidade de espaço para acomodação da população crescente dizima o pouco que resta da floresta atlântica, de forma mais rápida do que conseguimos estudar estas áreas já tão castigadas pelos cinco séculos de atuação do homem.

Pelo exposto acima, fica clara a relevância dessa redescoberta, e a necessidade de proteção dos vários fragmentos vegetacionais remanescentes dos três biomas que ocorrem em Minas Gerais, sob pena de redução da grande biodiversidade existente no estado e no país como um todo.

Também fica demonstrada a necessidade de mais estudos para um real conhecimento da flora de Minas Gerais, um estado de grandes proporções e com grande variedade de ambientes.

Agradecimentos

Agradecemos à inestimável contribuição de Lazaro Ademar Petreca, responsável pela redescoberta da espécie e identificação da principal árvore hospedeira da espécie tratada. Também agradecemos a Patricia Harding pelas sugestões e aos dois assessores anônimos que fizeram a revisão deste trabalho.

Referências Bibliográficas

Biodiversitas, 2007. Revisão das listas das espécies da flora e da fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais – Relatório final. v.2. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. Pp 37-104. Disponível em http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg

IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2001. IUCN Red List Categories and Criteria, Version 3.1. IUCN Species Survival Commission, Gland and Cambridge, 30p.

Luer, C. A. 1986. Icones Pleurothallidinarum I. Systematics of the Pleurothallidinae (Orchidaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 15: 1-81.

Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Pridgeon, A. M. & Chase, M. W. 2001. A phylogenetic reclassification of Pleurothallidinae (Orchidaceae). Lindleyana 16(4): 235-271.

Pridgeon, A. M; Cribb, P. J.; Chase, M. W. & Rasmussen, F. N. 2005. Genera Orchidacearum: v.4. Epidendroideae (Part 1). Oxford University Press, Oxford, 696p.

Rodrigues, J. B. 1877. *Genera et Species Orchidearum Novarum*. v.1. Typographia Nacional, Rio de Janeiro, 206p.

Sprunger, S. (ed.). 1996. João Barbosa Rodrigues – Iconographie des orchidées du Brésil. v.1: The illustrations. Friedrich Reinhardt Verlag, Basle, 540p.

Rodriguésia

Escopo

A Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (ISSN 0370-6583) é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos. Artigos essencialmente de Taxonomia, principalmente os direcionados a floras e levantamentos florísticos, apenas serão aceitos se excederem o enfoque descritivo e evidenciarem relevância interpretativa relacionadas à morfologia e/ou ecologia. Artigos que contiverem apenas enfoque nomenclatural não serão aceitos. Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

Indexação e Edição Eletrônica

A Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro é indexada em: DOAJ, Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria); Latindex; Referativnyi Zhurnal; Review of Plant Pathology e Ulrich's International Periodicals Directory.

A versão eletrônica da Revista (incluir ISSN para versão eletrônica) com a íntegra de seus artigos (a partir de 2005, vol. 56) encontram-se no site http://www.jbrj.gov.br/publica/rodriguesia/

Responsabilidade

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Instruções aos autores

Os manuscritos completos devem ser enviados em 3 vias impressas e uma cópia eletrônica ao Editor-chefe da:

Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro – RJ
CEP: 22460-030
Brasil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos - somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão - serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião - cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas - este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo cientifico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad*

hoc. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Edito-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores. Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas descritas a seguir, serão devolvidos.

Artigos Originais e Artigos de Revisão

Os manuscritos submetidos deverão ser apresentados em papel formato A4, com margens de 2,5 cm e alinhamento justificado, fonte Times New Roman, corpo 12, espaço duplo, e impresso em apenas um lado do papel. Todas as páginas, exceto a do título, devem ser numeradas consecutivamente no canto superior direito. Letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acordo com a respectiva língua do manuscrito. Não serão considerados manuscritos escritos inteiramente em maiúsculas. Palavras em latim devem estar em itálico, bem como os nomes científicos genéricos e infragenéricos.

Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subseqüentemente, exceto onde referência a outros gêneros cause confusão. Os nomes dos autores de táxons devem ser citados segundo Brummitt & Powell (1992), na obra "Authors of Plant Names".

Primeira página - deve incluir o título, autores, instituições, apoio financeiro, autor e endereço para correspondência e título abreviado. O título deverá ser conciso e objetivo, expressando a idéia geral do conteúdo do trabalho. Deve ser escrito em negrito com letras maiúsculas utilizadas apenas onde as letras e as palavras devam ser publicadas em maiúsculas.

Segunda página - deve conter Resumo (incluindo título em português ou espanhol), Abstract (incluindo título em inglês) e palavras-chave (até cinco, em português ou espanhol e inglês,em ordem alfabética). Resumos e Abstracts devem conter até 200 palavras cada.

Texto – Iniciar em nova página de acordo com seqüência apresentada a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas. Estes itens podem ser omitidos em trabalhos sobre a descrição de novos táxons, mudanças nomenclaturais ou similares. O item Resultados pode estar associado à Discussão quando mais adequado. Os títulos (Introdução, Material e Métodos etc.) e subtítulos deverão ser apresentados em negrito. As figuras e tabelas deverão ser enumeradas em arábico de acordo com a seqüência em que as mesmas aparecem no texto. As citações de referências no texto devem seguir os seguintes exemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para três ou mais autores; ou (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996), (Miller 1993; Miller & Maier 1994). Artigos do mesmo autor ou seqüência de citações devem estar em ordem cronológica. Referência a dados ainda não publicados ou trabalhos submetidos deve ser citada conforme o exemplo: (R. C. Vieira, dados não publicados), e citados excepcionalmente. A citação de Teses e Dissertações deve ser utilizada apenas quando estritamente necessária. Não citar trabalhos apresentados em Congressos, Encontros e Simpósios.

O material examinado nos trabalhos taxonômicos deve ser citado obedecendo a seguinte ordem: local e data de coleta, fl., fr., bot. (para as fases fenológicas), nome e número do coletor (utilizando *et al.* quando houver mais de dois) e sigla(s) do(s) herbário(s) entre parêntesis, segundo o *Index Herbariorum*.

Quando não houver número de coletor, o número de registro do espécime, juntamente com a sigla do herbário, deverá ser citado. Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser citados por extenso, em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados.

Exemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., *R. C. Vieira et al. 10987* (MBM, RB, SP).

Para números decimais, use vírgula nos artigos em Português e Espanhol (exemplo: 10,5 m) e ponto em artigos em Inglês (exemplo: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um espaço (exceto em porcentagens, graus, minutos e segundos).

Use abreviações para unidades métricas do Systeme Internacional d'Unités (SI) e símbolos químicos amplamente aceitos. Demais abreviações podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de seu significado por extenso na primeira menção.

Referências Bibliográficas - Todas as referências citadas no texto devem estar listadas neste item. As referências bibliográficas devem ser relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, com apenas a primeira letra em caixa alta, seguido de todos os demais autores. Quando o mesmo autor publicar vários trabalhos num mesmo ano, deverão ser acrescentadas letras alfabéticas após a data. Os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

Exemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. &Thomas, A. 1999. Glossary of pollen and spore Terminology. http://www.biol.ruu.nl./~palaeo/glossary/glos-int.htm. (acesso em 15/10/2006).

Costa, C. G. 1989. Morfologia e anatomia dos órgãos vegetativos em desenvolvimento de *Marcgravia polyantha* Delp. (Marcgraviaceae). Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Ilustrações e Tabelas – Mapas, desenhos, gráficos e fotografias devem ser denominados como Figuras. As quais devem apresentar excelente qualidade. Organizar as fotografias, sempre que possível, em pranchas.

Ilustrações - não devem ser inseridas no arquivo de texto. Submeter imagens em formato eletrônico, com alta resolução, em formato TIF. Ilustrações de baixa qualidade resultarão na devolução do manuscrito. Imagens coloridas serão publicadas apenas na versão eletrônica.

Os gráficos devem ser em preto e branco, e estar gravados em arquivos formato EPS, ou podem ser enviados no formato do programa de origem (Excel, Corel Draw 12 ou inferior). As pranchas devem possuir no máximo 15 cm larg. x 22 cm comp.; também serão aceitas figuras que caibam em uma coluna, ou seja, 7,2 cm larg.x 22 cm comp. As figuras que excederem mais de duas vezes estas medidas serão recusadas.

As imagens digitais devem ter pelo menos 300 dpi de resolução.

No texto as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

"Evidencia-se pela análise das Figuras 25 e 26..."

"Lindman (Fig. 3) destacou as seguintes características para as espécies..."

Use sempre o último número publicado como exemplo ao montar suas figuras.

Legendas – devem vir ao final do arquivo com o manuscrito completo. Solicita-se que as legendas, de figuras e gráficos, em artigos enviados em português ou espanhol venham acompanhadas de versão em inglês.

Tabelas – não inserir no arquivo de texto. Incluir a(s) tabela(s) em um arquivo separado. Todas devem ser apresentadas em preto e branco, no formato Word for Windows. No texto as tabelas devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

"Apenas algumas espécies apresentam indumento (Tab. 1)..."

"Os resultados das análises fitoquímicas são apresentados na Tabela 2..."

Solicita-se que os títulos das tabelas, em artigos enviados em português ou espanhol, venham acompanhados de versão em inglês.

Notas Científicas

Devem ser organizadas de maneira similar aos artigos originais, com as seguintes modificações:

Texto – não deve ser descrito em seções (Introdução, Material e Métodos, Discussão), sendo apresentado como texto corrido. Os Agradecimentos podem ser mencionados, sem título, como um último parágrafo. As Referências Bibliográficas são citadas de acordo com as instruções para manuscrito original, o mesmo para Tabelas e Figuras.

Artigos de Opinião

Deve apresentar apenas título, texto, e referências bibliográficas (quando necessário). O texto deve ser conciso, objetivo e não apresentar figuras (a menos que absolutamente necessário).

Separatas

Os trabalhos, após a publicação, ficarão disponíveis em formato PDF no *website* do da Revista (http://rodriguesia.jbrj.gov.br). Além disso, serão fornecidas gratuitamente 10 separatas por artigo publicado.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Generalidades

Rodriguésia es una publicación trimestral del Instituto de Investigaciones del Jardín Botánico de Río de Janeiro, la cual publica artículos y notas científicas, en Portugués, Español y Inglés en todas las áreas de Biología Vegetal, asi como en Historia de la Botánica y actividades ligadas a Jardines Botánicos.

Preparación del manuscrito

Los manuscritos deben ser enviados en tres copias impresas y en CD-ROM a la:
Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22460-030 - Brasil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

Los artículos pueden tener una extensión máxima de 30 páginas (sin contar cuadros y figuras), los que se extiendan más de 30 páginas podrán ser publicados después de ser evaluados por el Consejo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Comité Científico.

Todos los artículos serán examinados por dos consultores *ad hoc*. A los autores será solicitado, cuando sea necesario, modificaciones para adecuar el manuscrito para adecuarlo a las sugerencias de los revisores y editores. Artículos que no sigan las normas descritas serán devueltos.

Serán enviados a los autores las pruebas de página, las cuales deberán ser devueltas al Consejo Editorial en un plazo máximo de cinco días a partir de la fecha de recibimiento. Después de publicados los artículos estarán disponibles en formato digital (PDF, AdobeAcrobat) en el *site* del Instituto de Investigaciones del Jardín Botánico de Río de Janeiro (http://rodriguesia.jbrj.gov.br).

Preparación de los manuscritos

Los autores deben utilizar el editor de texto *Microsoft Word* 6.0 o superior, letra Times New Roman 12 puntos y doble espacio.

El manuscrito debe estar formateado en hojas tamaño A4, impresas por un solo lado, con márgenes 2,5 cm en todos los lados de la página y el texto alineado a la izquierda y a la derecha, excepto en los casos indicados abajo. Todas las páginas, excepto el título, deben ser numeradas, consecutivamente, en la esquina superior derecha. Las letras mayúsculas deben ser utilizadas apenas en palabras que exijan iniciales mayúsculas, de acuerdo con el respectivo idioma usado en el manuscrito. No serán considerados manuscritos escritos completamente con letras mayúsculas.

Palabras en latín, nombres científicos genéricos e infra-genéricos deben estar escritas en letra itálica. Utilizar nombres científicos completos (género, especie y autor) solo la primera vez que sean mencionados, abreviando el nombre genérico en las próximas veces, excepto cuando los otros nombres genéricos sean iguales. Los nombres de autores de los taxones deben ser citados siguiendo Brummitt & Powell (1992) en la obra "Authors of Plant Names".

Primera página - debe incluir el título, autores, afiliación profesional, financiamiento, autor y dirección para correspondencia, así como título abreviado. El título deberá ser conciso y objetivo, expresando la idea general del contenido del artículo; además, debe ser escrito en negrita con letras mayúsculas utilizadas apenas donde las letras y las palabras deban ser publicadas en mayúsculas.

Segunda página - debe tener un Resumen (incluyendo título), Abstract (incluyendo título en ingles) y palabras clave (hasta cinco, en portugués o español e inglés). Resúmenes y "abstracts" llevan hasta 200 palabras cada uno. El Consejo Editorial puede traducir el "abstract", para hacer el Resumen en trabajos de autores que no tienen fluencia en portugués.

Texto – iniciar en una nueva página de acuerdo con secuencia presentada a seguir: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Referencias Bibliográficas. Estas secciones pueden ser omitidas en trabajos relacionados con la descripción de nuevos taxones, cambios nomenclaturales o similares. La sección Resultados puede ser agrupada con Discusión cuando se considere pertinente. Las secciones (Introducción, Material y Métodos etc.) y subtítulos deberán ser escritas en negritas. Las figuras y las tablas se deben numerar en arábigo de acuerdo con la secuencia en que las mismas aparezcan en el texto. Las citaciones de referencias en el texto deben seguir los ejemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para tres o mas autores o (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996).

Las referencias a datos todavía no publicados o trabajos sometidos a publicación deben ser citados conforme al ejemplo: (R.C. Vieira, com. pers. o R.C. Vieira obs. pers.). Cite resúmenes de trabajos presentados en Congresos, Encuentros y Simposios cuando sea estrictamente necesario.

El material examinado en los trabajos taxonómicos debe ser citado obedeciendo el siguiente orden: lugar y fecha de colección, fl., fr., bot. (para las fases fenológicas), nombre y número del colector (utilizando *et al.* cuando existan más de dos) y sigla(s) de lo(s) herbario(s) entre paréntesis, siguiendo el *Index Herbariorum*. Cuando no exista número de colector, el número de registro del espécimen, juntamente con la sigla del herbario, deberá ser citado. Los nombres de los países y de los estados o provincias deberán ser citados por extenso, en letras mayúsculas y en orden alfabética, seguidos de los respectivos materiales estudiados.

Ejemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. y fr., *R. C. Vieira et al. 10987* (MBM, RB, SP).

Para números decimales, use coma en los artículos en Portugués y Español (ejemplo: 10,5 m) y punto en artículos en Ingles (ejemplo: 10.5 m). Separe las unidades de los valores por un espacio (excepto en porcentajes, grados, minutos y segundos).

Use abreviaciones para unidades métricas del Systeme Internacional d'Unités (SI) y símbolos químicos ampliamente aceptados. Las otras abreviaciones pueden ser utilizadas, debiendo ser precedidas de su significado por extenso en la primera mención.

Referencias Bibliográficas - Todas las referencias citadas en el texto deben ser listadas en esta sección. Las referencias bibliográficas deben ser ordenadas en orden alfabético por apellido del primer autor, solo la primera letra debe estar en caja alta, seguido de todos los demás autores. Cuando exista repetición del(los) mismo(s) autor(es), el nombre del mismo deberá ser substituido por una raya; cuando el mismo autor tenga varios trabajos en un mismo año, deberán ser colocadas letras alfabéticas después de la fecha. Los títulos de revistas no deben ser abreviados.

Ejemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

_____. 1930. Liliaceae. *In*: Engler, H. G. A. & Plantl, K. A. E. Die Naturlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. Leipzig (Wilhelm Engelmann). 15: 227-386.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

Cite tesis y disertaciones si es estrictamente necesario, o cuando las informaciones requeridas para un mejor entendimiento del texto todavía no fueron publicadas en artículos científicos.

Tablas - deben ser presentadas en blanco y negro, en el formato Word para Windows. En el texto las tablas deben estar siempre citadas de acuerdo con los ejemplos abajo:

"Apenas algunas especies presentan indumento (Tab. 1)..."

"Los resultados de los análisis fitoquímicos son presentados en la Tabla 2..."

Figuras - no deben ser inseridas en el archivo de texto. Someter originales en blanco y negro tres copias de alta resolución para fotos y ilustraciones, que también puedan ser enviadas en formato electrónico, con alta resolución, desde que sean en formato JPG o compatible con *CorelDraw* versión 11 o inferior. Ilustraciones de baja calidad causaran la devolución del manuscrito. En el caso de envío de las copias impresas la numeración de las figuras, así como, textos en ellas inseridos, deben ser marcados con *Letraset* o similar en papel transparente (tipo mantequilla), pegado en la parte superior de la figura, de manera que al colocar el papel transparente sobre la figura permitiran que los detalles aparezcan en los lugares deseados por el autor. Los gráficos deben ser en blanco y negro, con excelente contraste y gravados en archivos separados en disquete (formato JPG o otro compatible con *CorelDraw 10.*). Las figuras se publican con un de máximo 15 cm de ancho x 22 cm de largo, también serán aceptas figuras del ancho de una columna - 7,2 cm. Las figuras que excedan más de dos veces estas medidas serán devueltas. Es necesario que las figuras digitalizadas tengan al menos 600 dpi de resolución.

En el texto las figuras deben ser siempre citadas de acuerdo con los ejemplos de abajo:

"Evidencia para el análisis de las Figuras 25 y 26...."

"Lindman (Fig. 3) destacó las siguientes características para las especies..."

Después de hacer las correcciones sugeridas por los asesores y siendo aceptado el artículo para publicación, el autor debe enviar la versión final del manuscrito en dos copias impresas y en una copia electrónica. Identifique el disquete con nombre y número del manuscrito.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Scope

Rodriguésia, issued four times a year by the Botanical Garden of Rio de Janeiro Research Institute (Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro), publishes scientific articles and short notes in all areas of Plant Biology, as well as History of Botany and activities linked to Botanic Gardens. Articles are published in Portuguese, Spanish or English.

Submission of manuscripts

Manuscripts are to be submitted with 3 printed copies and CD-ROM to:
Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22460-030
Brazil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

The maximum recommended length of the articles is 30 pages, but larger submissions may be published after evaluation by the Editorial Board. The articles are considered by the Editorial Board of the periodical, and sent to 2 referees *ad hoc*. The authors may be asked, when deemed necessary, to modify or adapt the submission according to the suggestions of the referees and the editors.

Once the article is accepted, it will be type-set and the authors will receive proofs to review and send back in 5 working days from receipt. Following their publication, the articles will be available digitally (PDF, AdobeAcrobat) at the site of the Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (http://rodriguesia.jbrj.gov.br).

Guidelines

Manuscripts must be presented in *Microsoft Word* software (vs 6.0 ou more recent), with Times New Roman font size 12, double spaced. Page format must be size A4, margins 2,5 cm, justified (except in the cases explained below), printed on one side only. All pages, except the title page, must be numbered in the top right corner. Capital letters to be used only for initials, according to the language.

Latin words must be in italics (incl. genera and all other categories below generic level), and the scientific names have to be complete (genus, species and author) when they first appear in the text, and afterwards the genus can be abbreviated and the authority of the name suppressed, unless for some reason it may be cause for confusion. Names of authors to be cited according to Brummitt & Powell (1992), "Authors of Plant Names".

First page – must include title, authors, addresses, financial support, main author and contact address and abbreviated title. The title must be short and objective, expressing the general idea of the contents of the article. It must appear in bold with capital letters where relevant.

Second page – must contain a Portuguese summary (including title), Abstract (including title in English) and key-words (up to 5, in Portuguese or Spanish and in English). Summaries and abstracts must contain up to 200 words each. The Editorail Board may translate the Abstract into a Portuguese summary if the authors are not Portuguese speakers.

Text – starting on a new page, according to the following sequence: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements and References. Some of these items may be omitted in articles describing new *taxa* or presenting nomenclatural changes etc. In some cases, the Results and Discussion can be merged. Titles (Introduction, Material and Methods etc.) and subtitles must be in **bold** type. Number figures and tables in 1-10 etc., according with the sequence these occupy within the text. References within the text should be in the following forms: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) for three or more authors or (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996). Unpublished data should appear as: (R. C. Vieira, unpublished). Conference, Symposia and Meetings abstracts should only be cited if strictly necessary.

For Taxonomic Botany articles, the examined material ought to be cited following this order: locality and date of collection, phenology (fl., fr., bud), name and number of collector (using *et al.* when more than two collectors were present) and acronym of the herbaria between brackets, according to *Index Herbariorum*. When the collector's number is not available, the herbarium record number should be cited preceded by the Herbarium's acronym. Names of countries and states/provinces should be cited in full, in capital letters and in alphabetic order, followed by the material studied, for instance:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., *R. C. Vieira et al. 10987* (MBM, RB, SP).

Decimal numbers should be separated by comma in articles in Portuguese and Spanish (e.g.: 10,5 m), full stop in English (e.g.: 10.5 m). Numbers should be separated by space from the unit abbreviation, except in percentages, degrees, minutes and seconds.

Metric units should be abbreviated according to the Système Internacional d'Unités (SI), and chemical symbols are allowed. Other abbreviations can be used as long as they are explained in full when they appear for the first time

References – All references cited in the text must be listed within this section in alphabetic order by the surname of the first author, only the first letter of surnames in upper case, and all other authors must be cited. When there are several works by the same author, the surname is substituted by a long dash; when the same author publishes more than one work in the same year, these should be differentiated by lower case letters suffixing the year of publication. Titles of papers and journals should be in full and not abbreviated.

Examples:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

______. 1930. Liliaceae. *In*: Engler, H. G. A. & Plantl, K. A. E. Die Naturlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. Leipzig (Wilhelm Engelmann). 15: 227-386.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

MSc and PhD thesis should be cited only when strictly necessary, if the information is as yet unpublished in the form of scientific articles.

Tables – should be presented in black and white, in the same software cited above. In the text, tables should be cited following in the examples below:

"Only a few species present hairs (Tab. 1)..."

"Results to the phytochemical analysis are presented in Table 2..."

Figures (must not be included in the file with text) - submit originals in black and white high good quality copies for photos and illustrations, or in electronic form with high resolution in format TIF 600 dpi, or compatible with *CorelDraw* vs. 11. Scripts submitted with low resolution or poor quality illustrations will be returned to the authors. In case of printed copies, the numbering and text of the figures should be made on an overlapping sheet of transparent paper stuck to the top edge of the plates, and not on the original drawing itself. Graphs should also be black and white, with good contrast, and in separate files on disk (format TIF 600 dpi, or compatible with *CorelDraw 10*). Plates should be a maximum of 15 cm wide x 22 cm long for a full page, or column size, with 7,2 cm wide and 22 cm long. The resolution for grayscale images should be 600 dpi.

In the text, figures should be cited according to the following examples:

"It is made obvious by the analysis of Figures 25 and 26...."

"Lindman (Fig. 3) outlined the following characters for the species..."

After adding modifications and corrections suggested by the two reviewers, the author should submit the final version of the manuscript electronically plus two printed copies.

ISSN 0370-6583

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 60 Número 3 2009

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 60 Número 3 2009

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

ISSN 0370-6583

Indexação
DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC

Rodriguésia

A revista Rodriguésia publica artigos e notas científicas em todas as áreas da Biologia Vegetal, bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. -- Vol.1, n.1 (1935) - .- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-

v. : il. ; 28 cm.

Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583

1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD - 580
CDU - 58(01)

Edição eletrônica
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Sumário/Contents

Artigo de Revisão:

Análise da Rodriguésia ao longo de sua trajetória de publicação científica em botânica

Karen L. G. De Toni[1, 2], *André Mantovani*[1] & *Cristiana V. G. Amarante*[1]

Resumo

(Análise da Rodriguésia ao longo de sua trajetória de publicação científica em botânica) A revista Rodriguésia foi influenciada pelas transformações da ciência ao longo da última década, advindas em parte com a globalização, a indexação usando níveis de impacto, bem como com a crescente preocupação pela biodiversidade. O presente estudo analisa a evolução da Rodriguésia, com base em seus artigos publicados de 1935 até 2008. Os mesmos são avaliados quanto aos temas contemplados, à língua em que foram redigidos e à nacionalidade e instituição dos autores e co-autores, a quantidade de citações recebidas pela revista e por fim, quanto ao fator de impacto e o índice-*h*. Os temas mais abordados variaram ao longo de sua história, entre taxonomia, flora, florística e botânica estrutural. Com relação aos autores que publicaram na revista, 86% deles eram de instituições brasileiras. Ao longo de sua existência a revista recebeu 483 citações de acordo com o ISI Web of Knowledge, sendo 83,7% destas por artigos redigidos em inglês contra 10,6% em português. Anais da Academia Brasileira de Ciências e Annals of the Missouri Botanical Garden estão entre os periódicos cujos artigos mais citaram a Rodriguésia. O fator de impacto estimado a partir das citações computadas na base ISI Web of Knowledge para 2008 foi igual 0,152 e o índice-*h* da revista é igual a 7. O artigo discute como o potencial de citação de áreas clássicas da botânica, como aquelas veiculadas pela revista, poderia ser elevado em qualidade e relevância, através da reestruturação das normas da revista. Acreditamos que com contextualização e discussão, estes trabalhos irão atrair mais citações e aperfeiçoar o conhecimento sobre a diversidade vegetal brasileira e sua conservação.
Palavras-chave: cientometria, fator de impacto, índices bibliométricos, índice-*h*, periódico científico.

Abstract

(The trajectory analysis of the journal Rodriguésia in its mission publishing botanical science) Rodriguésia was influenced by transformations occurred in science throughout the last decade, in part due to the globalization process, the indexing through impact levels, and the crescent attention received by the biodiversity conservation. This article describes the evolution of Rodriguésia, based on papers published in there from 1935 to 2008. Publications were evaluated regarding its respective botanical area; language; the country and institutions of authors and co-authors; the amount and origin of citations received by Rodriguésia, and finally, its impact factor and *h*-index. The most studied botanical areas varied from taxonomy to floristic surveys and plant anatomy. Around 86% of the authors belonged to Brazilian scientific institutions. According to the ISI Web of Knowledge, Rodriguésia received 483 citations, with 83.7% of them from articles written in English against 10.6% written in Portuguese. The Anais da Academia Brasileira de Ciências and Annals of the Missouri Botanical Garden are the periodicals that cited Rodriguésia the most. The estimated ISI-impact factor of Rodriguésia to 2008 was 0.152 and the *h*-index was 7. This paper discusses how the citation potential of papers on classical descriptive botanical areas could be improved on its respective quality and relevance, due to changes in the structure of the journal. We believe that with contextualization and discussion of results, such papers could attract more citations and enhance our knowledge on the plant diversity conservation.
Key words: scientometrics, impact factor, bibliometric indexes, *h*-index, scientific journal.

Introdução

A revista Rodriguésia, editorada pelo Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, completa 74 anos de existência em 2009, marca notável para um periódico científico brasileiro (ver histórico sobre sua origem em Bediaga 2005). Trata-se, portanto, de um dos mais antigos periódicos em ciências naturais do Brasil, juntamente com Arquivos do Museu Nacional (iniciado em 1876),

Artigo recebido em 04/2009. Aceito para publicação em 09/2009.
[1]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, Jardim Botânico, 22460-280 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[2]Autor para correspondência: karen@jbrj.gov.br

Boletim do Museu Paraense de Historia Natural e Etnografia, de 1896 (Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi a partir de 1933) e Arquivos do Jardim Botânico, de 1915 (Bediaga 2005). Dentre estes, a Rodriguésia é o único que atualmente publica artigos exclusivamente voltados à biologia vegetal, visto que a produção dos Arquivos do Jardim Botânico cessou em 1996.

Os periódicos são os principais canais de divulgação do conhecimento científico, fato que os torna suscetíveis às inúmeras transformações ocorridas na ciência, especialmente ao longo da última década. Dentre as mudanças recentes na prática e divulgação da ciência, que atingem diretamente a Rodriguésia, destacam-se: 1) a globalização da ciência através do acesso facilitado a publicações científicas via internet, intermediado por indexadores (Cheng & Liu 2006); 2) o rápido avanço da cientometria, ranqueando através de formas objetivas (embora, por vezes, controvertidas) o impacto de revistas e autores (Batista *et al.* 2006); 3) o amadurecimento da noção que as ciências ligadas à biodiversidade possuem caráter estratégico para o país (Scarano 2007).

Diante destas constatações, como um periódico tradicional como a Rodriguésia estaria inserido no cenário atual? No intuito de responder esta questão, este estudo analisa a evolução e o crescimento da revista, desde sua criação até os dias de hoje. Esta trajetória emerge da avaliação dos artigos publicados na revista, quanto aos temas mais e menos contemplados, à língua em que foram redigidos e à nacionalidade e instituição dos autores e co-autores. Após essa etapa, determinou-se a quantidade de citações recebidas pela revista e, por fim, estimou-se o potencial fator de impacto da revista (caso estivesse indexada no Institute for Scientific Information [ISI] Web of Knowledge) dos últimos três anos e o respectivo índice-*h*.

Material & Métodos

Para contabilizar o número de artigos publicados desde a criação da revista, foi consultado o índice cumulativo de artigos publicados no período de 1935–2000 (Ramos *et al.* 2000); para os demais anos (2001-2008), a contagem foi feita diretamente através do site da revista (http://rodriguesia.jbrj.gov.br/). Os demais tipos de publicação também realizados pela revista, como nótulas botânicas, relatórios, noticiários de atividades, dissertações e teses, não foram consideradas nesta análise.

Após análise prévia, optou-se por classificar os artigos de acordo com seguintes linhas temáticas em botânica: (1) sistemática de algas, fungos, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas; (2) estudos de flora, florística, fitossociologia, fitogeografia e biogeografia; (3) botânica estrutural e fisiologia; (4) biologia reprodutiva; (5) ecologia; (6) etnobotânica e botânica econômica; (7) ciências agrárias, incluindo fitopatologia e ciências do solo; (8) biologia molecular e genética; (9) coleções botânicas e história da botânica; (10) jardins botânicos; e (11) outros.

O fator de impacto (FI) é calculado para periódicos científicos indexados ao ISI Web of Knowledge, sendo periodicamente redimensionado, desde 1972 pelo Journal of Citation Reports (JCR). O objetivo desta ferramenta é determinar quantas citações a artigos publicados por um determinado periódico são recebidas em outros periódicos (Garfield 2006).

O cálculo do fator de impacto estimado da Rodriguésia foi feito para os anos de 2006, 2007 e 2008, seguindo metodologia proposta por Garfield (2006). Para tanto, foram acessados os artigos citados pelos periódicos indexados na base ISI Web of Knowledge (http://apps.isiknowledge.com) através do campo *Cited Reference Search* em *Web of Science* (http://apps.isiknowledge.com/WOS_CitedReferenceSearch), fornecidos no Portal Capes (www.capes.gov.br). Neste item, foi acessado o campo *cited reference*, no qual, em *cited work*, foi digitado Rodrigue*ia *, buscando evitar possíveis erros na grafia e abreviações incorretas do título do periódico. Para o cálculo do fator de impacto, foram utilizados os filtros para seleção dos anos aqui

analisados. Por exemplo, para calcular o fator de impacto para o ano de 2008, foram utilizados limites de anos usando *cited year*, iniciando em 2006 e terminando em 2007, e em *timespan* foi digitado 2008. O número de citações recebidas no ano de 2008 foi então dividido pelo número de artigos citáveis para aquele mesmo período, ou seja, os artigos publicados durante os anos de 2006 e 2007. Para o cálculo do fator de impacto da Rodriguésia não foram consideradas as autocitações da revista, ou seja, as citações que os manuscritos publicados pela revista faz à mesma não foram computadas, visto que a Rodriguésia não consta na base de dados ISI. Para fins de comparação entre o fator de impacto das revistas considerando ou não as autocitações, tais índices (com e sem autocitações) foram obtidos através do ISI Web of Knowledge (JCR) (http://admin-apps.isiknowledge.com/JCR/JCR) para revistas com escopo e índices de FI semelhantes ao da Rodriguésia.

A análise dos artigos da Rodriguésia citados por autores estrangeiros, língua em que foram redigidos, instituições a que os mesmos estão vinculados, e periódicos que mais citaram a revista foi obtida através do modo *Cited Reference Search* do ISI, como descrito anteriormente. A lista gerada foi então, em sua totalidade, assinalada (*select all*) e em seguida concluída a busca (*finish search*). Os dados foram então avaliados utilizando-se a ferramenta *Analyze Results* para busca dos dados citados acima (*country/territory*, *language*, *source title*, *institution name*).

O índice-*h* da revista foi calculado a partir da concepção de Hirsch (2005), que o faz visando o cálculo do referido índice para autores. O mesmo índice pode ser também utilizado para ranquear nações, periódicos e/ou instituições (Braun *et al.* 2006; Schubert 2007). Esse procedimento também foi realizado a partir da base ISI, através do campo *cited reference search*, como mencionado anteriormente para cálculo do fator de impacto. Este cálculo contempla os artigos desde o primeiro volume da revista. Para tanto, considera-se, por exemplo, como um periódico com índice-*h* = 10, aquele que apresenta 10 artigos citados pelo menos 10 vezes cada, durante um período pré-determinado.

Por fim, tabelas sinóticas foram elaboradas usando os dados fornecidos pelo ISI. Entretanto, para confecção destas tabelas considerou-se como período inicial o ano de 1945. Tal fato se explica porque a base ISI determina este ano como o primeiro ano de publicação a partir do qual os periódicos indexados são detalhados, não fornecendo dados sobre as publicações anteriores.

Resultados & Discussão

Contextualização das linhas temáticas

Desde o lançamento da Rodriguésia até o ano de 2008, foram publicados 83 números reunidos em 51 volumes, totalizando 880 artigos científicos originais. Ao analisarmos a quantidade de artigos publicados ao longo de sua história, é possível destacar três momentos principais (Fig. 1), caracterizados pelo maior número de artigos publicados. Esses períodos correspondem aos anos de: i) 1935–1937, época de lançamento e estabelecimento da revista; ii) 1976 até 1980, quando o aumento progressivo das publicações em botânica se deve provavelmente à criação de mais programas de pós-graduação no país (Giulietti & Forero 1990); e iii) a partir de 2004, quando o número de artigos publicados, que era de 16 naquele ano, sobe para 60, em 2008, quando ocorre a regularização da periodicidade.

Quanto às linhas temáticas predominantes, de 1935 a 1942, os principais artigos da revista tratavam de ciências agrárias e do funcionamento e importância de jardins botânicos e parques. Além disso, em paralelo houve destaque para o número expressivo de artigos com enfoque ecológico na Rodriguésia, além de artigos sobre história da ciência (Fig. 2). No mesmo período, os artigos relativos à taxonomia e sistemática vegetal eram direcionados aos Arquivos do Jardim Botânico.

De 1959 a 1985, houve evidente elevação na quantidade de artigos sobre sistemática (incluindo taxonomia) e análises florísticas (Fig. 2). Neste período, com exceção ao tema jardins
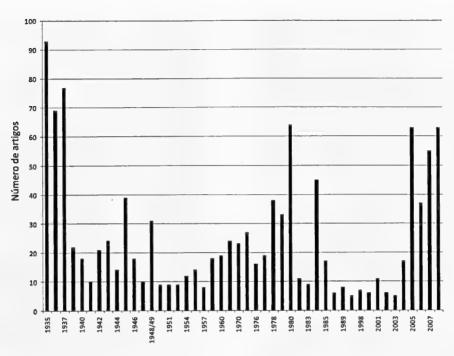
Figura 1 – Quantidade de artigos publicados na revista Rodriguésia.
Figure 1 – Number of articles published in Rodriguésia.

botânicos, os demais temas foram menos abordados, sendo publicados no máximo um referente a cada tema em cada número da revista. Entre 1980 e 1985, especificamente, houve expressiva quantidade de publicações relativas à botânica estrutural, principalmente devido ao envolvimento do Jardim Botânico do Rio de Janeiro com a disseminação do estudo da anatomia da madeira no Brasil.

A partir de 2004, cerca de 80% dos artigos que a revista publicou foram referentes à sistemática de angiospermas e estudos florísticos. De fato, os três períodos de incremento de publicação da Rodriguésia acima citados, são devidos basicamente ao aumento do número de artigos de sistemática e análises florísticas (Fig. 2).

As publicações referentes à botânica estrutural, incluindo artigos em fisiologia, durante os dois primeiros períodos, superaram em quantidade aquelas direcionadas às análises florísticas. Entretanto, a partir do ano de 2004, percebe-se uma inversão na qual os artigos em flora/florística são cerca de cinco vezes mais numerosos, superando os de sistemática/taxonomia entre os anos de 2005–2007 (Fig. 2).

Origem dos autores e das citações recebidas

Com relação aos autores que publicaram na revista, 86% estão afiliados a instituições brasileiras; o restante pertence a instituições de 12 países: Holanda, Inglaterra, Estados Unidos e Cuba (11% cada); e Argentina, Áustria, Costa Rica, Finlândia, França, Guiana, Portugal e Venezuela (3% cada). Essa participação internacional esteve vinculada à instituições britânicas, holandesas e norte-americanas, principalmente nos três volumes da Flora da Reserva Ducke (2005, 2006, 2007). Dentre os autores afiliados às instituições brasileiras, a maioria esteve em instituições sediadas na Região Sudeste (77,5%), seguida por aqueles sediados em instituições das Regiões Sul (9%), Nordeste (8%), Norte (3,5%) e Centro-Oeste (2%). Para a Região Sudeste, a maior parte das publicações foi do Rio de Janeiro, seguida por estudos dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo.

O total de citações da Rodriguésia, ao longo de sua existência, com base no ISI Web of Knowledge, é de 483 citações. Cerca de
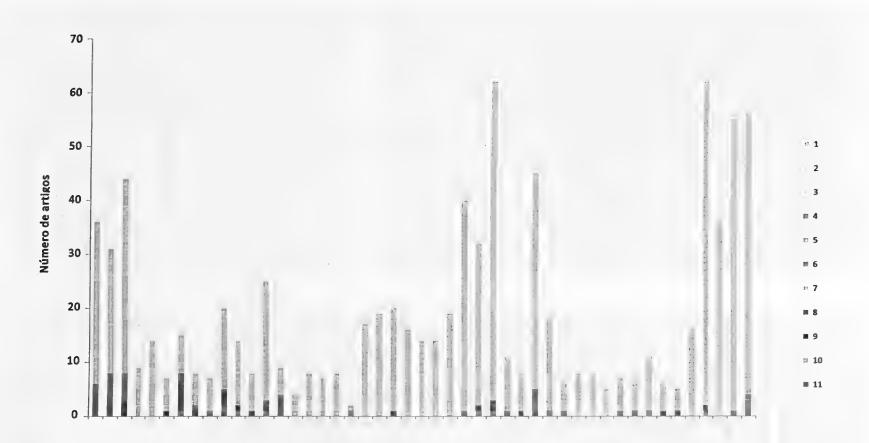
Figura 2 – Quantidade de artigos publicados na Rodriguésia classificados de acordo com suas respectivas linhas temáticas. As cores referem-se as linhas temáticas: (1) sistemática de algas, fungos, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas; (2) estudos de flora, florística, fitossociologia, fitogeografia e biogeografia; (3) botânica estrutural e fisiologia; (4) biologia reprodutiva; (5) ecologia; (6) etnobotânica e botânica econômica; (7) ciências agrárias, incluindo fitopatologia e ciências do solo; (8) biologia molecular e genética; (9) coleções botânicas e história da botânica; (10) jardins botânicos e (11) outros.

Figure 2 – Number of articles published in Rodriguésia per respective botanical area. Colours indicate distinct botanical areas: (1) systematic of algae; fungi, briophytes, pteridophytes, gymnosperms and angiosperms; (2) flora and floristic surveys; fito and biogeography; (3) plant anatomy and physiology; (4) reproductive biology; (5) ecology; (6) etnobotany and economic botany; (7) agronomy; including phytopathology and soil science; (8) molecular biology and genetics; (9) botanical collections and history of botany; (10) botanical gardens; (11) other areas.

83,7% dos artigos que citaram a revista foram redigidos em inglês (independente da nacionalidade dos autores) contra 10,6% em português. Dos autores que citaram a revista, 52% são brasileiros, ca. 20% são norte-americanos e 4,5% argentinos (Tab. 1), estando os demais distribuídos por mais de 30 países. Tal fato evidencia o alcance da Rodriguésia, pois quase metade dos leitores que a citaram é composta por cientistas de outras nacionalidades que não a brasileira. Isso se espelha no fato de importantes periódicos internacionais em botânica estarem entre os que mais citaram a Rodriguésia: Annals of the Missouri Botanical Garden, Brittonia, Plant Systematics and Evolution e Novon foram responsáveis por 5,2; 4,9; 4,3 e 4,2% dos registros, respectivamente (Tab. 2). Dentre as nacionais, os Anais da Academia Brasileira de Ciências e a Acta Botanica Brasilica apresentaram 5,2 e 2,9% das citações, respectivamente (Tab. 2).

Tabela 1 – País de afiliação dos autores que mais citaram os manuscritos da Rodriguésia entre 1945 e 2008 (todos os autores do artigo – não apenas o primeiro – foram computados).

Table 1 – Country affilliation of authors who have cited articles from Rodriguésia the most, from 1945 to 2008 (all authors and co-authors were considered for this analysis).

País	% de citações
Brasil	52,15
Estados Unidos	20,35
Argentina	4,58
Alemanha	3,44
Inglaterra	2,86
Canadá	2,58
Holanda	2,58
Espanha	2,01
Áustria	1,43
França	1,43
Venezuela	1,43

Instituições

Pesquisadores da Universidade de São Paulo (7%) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (7%) foram os que mais citaram a Rodriguésia em seus artigos. Enquanto isso, apenas cerca de 5,4% das citações foram geradas por pesquisadores do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), instituição-sede da revista. Estes números revelam ausência de endogenia, que se confirma pela baixa quantidade de artigos da Rodriguésia provenientes de pesquisadores do JBRJ nos últimos cinco anos: dos 232 artigos publicados pela revista neste período, apenas 30% foram oriundos de pesquisadores vinculados a este instituto. Conforme proposto pelo indexador Scielo, o patamar de 40% de citação a uma revista institucional, feita por membros desta mesma instituição, é o que define endogenia (Santos 2007). Igualmente, a endogenia dentro de um mesmo estado, conforme propõe o Scielo, se daria caso a publicação de manuscritos de autores estabelecidos em instituições sediadas no estado do Rio de Janeiro superasse 50% (Santos 2007), mas no caso da Rodriguésia tal valor foi de 45%.

Tabela 2 – Revistas indexadas na base ISI que mais citaram a Rodriguésia entre 1945 a 2008.

Table 2 – ISI-indexed journals that have cited articles from Rodriguésia the most, from 1945 to 2008.

Periódico	%
Anais da Academia Brasileira de Ciências	5,16
Annals of the Missouri Botanical Garden	5,16
Brittonia	4,87
Plant Systematics and Evolution	4,30
Novon	4,01
Anals of Botany	3,15
Botanical Journal of the Linnean Society	3,15
Acta Botanica Brasilica	2,86
Phytochemistry	2,01
Taxon	2,01
American Journal of Botany	1,72

Fator de impacto

Com as informações obtidas no presente estudo, foi possível realizar uma simulação do fator de impacto da Rodriguésia. Em 2006, este seria de 0,025 e, em 2007, de 0,030, elevando-se cinco vezes em 2008, para cerca de 0,152 (Tab. 3). Este aumento acompanhou o incremento no número de artigos publicados por ano, indicando que a revista vem crescendo e sendo mais visível para a comunidade científica brasileira e internacional. Como mencionado anteriormente, ressalta-se que para o cálculo desses valores não foram consideradas as autocitações, que quando contabilizadas elevam o FI de revistas indexadas. Isso está melhor demonstrado na Tabela 4, na qual são fornecidos valores referentes ao fator de impacto com e sem autocitações para periódicos com escopo e índices semelhantes aos da Rodriguésia (Tab. 4).

Entre os periódicos brasileiros que estão indexados no ISI, somente três tem fator de impacto maior que 1. Esta baixa proporção ocorre por inúmeros fatores, como distribuição restrita, pouca procura por parte de assinantes institucionais e, principalmente, política científica direcionada para publicação em periódicos internacionais (Davyt & Velho 2000; Marques 2009). Tal política não estimula o crescimento dos periódicos nacionais. Segundo Kellner & Ponciano (2008), se o Brasil almeja competir no campo dos índices bibliométricos, além de mais recursos para a pesquisa, maiores investimentos devem ser aplicados nos periódicos científicos nacionais a fim de inseri-los no ISI.

Índice-*h*

Além do fator de impacto, o índice-*h* também permite a avaliação de periódicos (Braun *et al.* 2006; Schubert 2007). Ressalta-

Tabela 3 – Fator de impacto da Rodriguésia entre 2006 a 2008, estimado a partir da base *ISI*.
Table 3 – The estimated ISI-impact factor of the journal Rodriguesia for the period from 2006 to 2008.

Ano das citações (A)	Ano das publicações (B)	Número de citações (C)	Número de artigos publicados em B (D)	Fator de Impacto $FI_A = C/D$
2008	2006-2007	14	92	0,152
2007	2005-2006	3	99	0,030
2006	2004-2005	2	79	0,025

Tabela 4 – Fator de impacto e fator de impacto sem autocitações segundo ISI-JCR 2008 de periódicos internacionais com escopo e índices semelhantes ao da Rodriguésia (n.a. = não aplicável).
Table 4 – The ISI-impact factor (with and without auto-citations) of international journals which scope and impact factor are similar to the journal Rodriguesia, following ISI-JCR 2008 (n.a.= non applicable).

Periódico	Fator de impacto	Fator de impacto sem autocitações
Rodriguésia (estimado)	n.a.	0,152
Journal of Aquatic Plant Management	0,491	0,189
Pakistan Journal of Botany	0,470	0,060
Tropical Grasslands	0,353	0,176
Novon	0,203	0,173
Nordic Journal of Botany	0,194	0,145
Phyton – Annales Rei Botanicae	0,175	0,150
Acta Botanica Gallica	0,145	0,118
Haseltonia	0,143	0

se que limitações nesta avaliação possam surgir para ambos os índices (Bador & Lafouge 2009). Para o índice-*h*, por exemplo, a comparação entre áreas distintas da ciência pode não ser confiável, pois os tipos de dados e a velocidade com que são gerados e publicados podem variar intensamente (Kellner & Ponciano 2008). Assim, Bador & Lafouge (2009) indicaram que o fator de impacto e o índice-*h* devem ser utilizados para comparar periódicos de uma mesma área de conhecimento.

Estudos referentes à cientometria em botânica, principalmente para os periódicos brasileiros, são escassos. Apenas a Acta Botanica Brasilica foi avaliada, apresentando fator de impacto 0,282 e índice-*h* 10 (Scarano *et al.* 2009); para o mesmo período, para a Rodriguésia, tais dados são 0,152 e 7, respectivamente. Esta diferença pode estar relacionada ao fato da primeira revista estar indexada no Scielo, já que a inserção de revistas em bases específicas potencializa sua visibilidade, com influência positiva sobre tais índices (Kellner & Ponciano 2008).

O índice-*h* da Rodriguésia foi construído pelas citações dos artigos listados na Tabela 5. O maior número de citações refere-se a artigos de sistemática e botânica estrutural, com exceção de Kurtz & Araujo (2000) que versa sobre florística.

Maior qualidade e alcance da Rodriguésia

Estudos em áreas clássicas da botânica tem potencial de citação pela comunidade científica nacional e estrangeira, embora sua visibilidade no competitivo cenário cientifico seja por vezes contestada (Krell 2002). Segundo Scarano *et al.* (2009), dois fatores influenciam diretamente esse cenário: (1) alcance regional das revistas e (2) falta de impacto a curto prazo dos artigos. A questão é buscar como tal potencial poderia ser elevado, pois um acréscimo em qualidade e relevância destes estudos aprimoraria as revistas no seu papel de divulgar a ciência botânica. Essa busca pode ser iniciada com reformulações, por exemplo, quanto às normas dos periódicos (Kellner & Ponciano 2008), tal qual as que foram feitas recentemente na Rodriguésia. Introduziu-se a necessidade de formatação bilíngue obrigatória das legendas das figuras; a priorização para publicação de artigos redigidos em inglês; bem como o estabelecimento de seções, para artigos originais, de revisão, opinião e notas cientificas. Sabe-se que artigos de revisão e de opinião atraem mais citações, estimulando o aumento do fator de impacto das revistas (Blagosklonny & Pardee 2002), bem como o fazem artigos redigidos em inglês, segundo Kellner & Ponciano (2008).

Quanto às publicações com enfoque descritivo, sejam descrições de espécies novas,

Tabela 5 – Artigos mais citados da Rodriguésia, base para o cálculo do índice–*h*. Dados complementares são fornecidos.

Table 5 – ISI's most-cited articles of the journal Rodriguesia, used for the determination of the *h*-index. Complementary data are furnished.

Autor principal	Ano	Citações ISI	Auto-citações	Linha Temática
Barroso	1976	25	0	Sistemática
Milanez & Monteiro Neto	1956	15	0	Botânica Estrutural
Rizzini	1956	12	1	Sistemática
Rizzini & Occhioni	1957	9	0	Botânica Estrutural
Siqueira & Guimarães	1984	8	0	Sistemática
Barth	1966	7	0	Botânica Estrutural
Kurtz & Araujo	2000	7	0	Flora/Florística

floras, análises florísticas, ou de qualquer outra área da botânica, estimula-se que as mesmas discutam a relação dos grupos taxonômicos abordados com morfologia, ecologia e/ou evolução. O que se pretende com tal adequação é aprimorar o foco descritivo destes manuscritos, alcançando uma melhor contextualização do tema abordado.

A Rodriguésia, portanto, segue sendo um veículo formal para descrição e conhecimento da flora brasileira, tal qual preconizado por Barbosa Rodrigues. Mas, sem contextualização e discussões aprofundadas dos resultados, os trabalhos de cunho puramente descritivos (*e.g.* taxonômicos (Krell 2002)) não atraem citações de outros autores, levando à perda de espaço de discussão no cenário da botânica. O Brasil deve aumentar esse poder de discussão com as demais nações, debatendo e conceituando a biodiversidade através do conhecimento científico.

As mudanças aqui citadas visam à conquista de um novo e superior patamar para a Rodriguésia. Nivelando-se às igualmente importantes revistas nacionais em botânica e biologia, a Rodriguésia incentiva nossa pesquisa científica acadêmica a elevar a força de seu discurso científico, visando contribuir para o conhecimento da flora brasileira.

Referências Bibliográficas

Bador, P. & Lafouge, T. 2009. Comparative analysis between impact factor and *h*-index for pharmacology and psychiatry journals. Scientometrics (publicação online first) Acessado em julho/2009.

Blagosklonny, M. V. & Pardee, A. B. 2002. Unearthing the gems. Nature 416: 373.

Barros, F. A. F. 2000. Os desequilíbrios regionais da produção técnico-científica. São Paulo em Perspectiva 14(3): 12-19.

Barroso, G. M. 1976. Compositae - Subtribo Baccharidinae Hoffmann: estudos das espécies ocorrentes no Brasil. Rodriguésia 28(40):3-273.

Barth, O. M. 1966. Estudos morfológicos dos pólens em Caryocaraceae. Rodriguésia 25(37): 351-439.

Batista, P. D.; Campiteli, M. G.; Kinouchi, O. & Martinez, A. S. 2006. Is it possible to compare researchers with different scientific interests? Scientometrics 68: 179-189.

Bediaga, B. 2005. Os primeiros anos da Rodriguésia – 1935-1938: em busca de uma nova comunicação científica. Rodriguésia 56(87): 1-12.

Braun, T.; Glänzel, W. & Schubert, A. 2006. A Hirsch-type Index for Journals. Scientometrics 69(1): 169-173.

Cheng, Y. & Liu, N. C. 2005. A first approach to the classification of the top 500 world universities by their disciplinary characteristics using scientometrics. Scientometrics 68: 135-150.

Davyt, A. & Velho, L. 2000. A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente. Como será o futuro? História, Ciências, Saúde 7(1): 93-116.

Garfield, E. 2006. The history and meaning of the journal impact factor. Journal of the American Medical Association 293: 90-93.

Giulietti, A. M. & Forero, E. 1990. "Workshop" diversidade taxonômica e padrões de distribuição das angiospermas brasileiras. Introdução. Acta Botanica Brasilica 4: 3-9.

Hirsch, J. E. 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciencies of the United States of America 102(46): 16569-16572.

Kellner, A. & Ponciano, L. C. M. O. 2008. *H*-index in the brazilian academy of sciences – comments and concerns. Anais da Academia Brasileira de Ciências 80(4): 771-781.

Krell, F.-T. 2002. Why impact factors don't work for taxonomy. Nature 415: 957.

Kurtz, B. C. & Araujo, D. S. D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 51 (78/79): 69-112.

Marques, F. 2009. A escala da discórdia. Pesquisa FAPESP 160. http://revistapesquisa.

fapesp.br/?art=3872&bd=1&pg=1. Acessado em 16/junho/2009.

Milanez, F. R. & Monteiro Neto, H. 1956. Origem dos laticíferos do embrião de *Euphorbia pulcherrima* Willd. Rodriguésia 18/19(30/31): 351-423.

Ramos, M. F. V.; Botelho, M. F.; Unger, R. J. G.; Resende, T. M. & Riccieri, T. M. N. 2000. Índice cumulativo de artigos publicados na Rodriguésia 1935-2000. Rodriguésia 51(78/79): 143-187.

Rizzini, C. T. 1956. *Pars specialis prodomi monographiae Loranthacearum brasiliae terrarumque finitimarum*. Rodriguésia 18/19(30/31): 87-264.

Rizzini, C. T. & Occhioni, P. 1957. Ação tóxica das *Dieffenbachia picta* e *D. seguine*. Rodriguésia 20(32): 5-26.

Rodriguésia. 2008. Editorial. Rodriguésia 59(2). http://rodriguesia.jbrj.gov.br/rodrig59_2/000-Sumario.pdf. Acessado em 15/maio/2009.

Santos, S. 2007. Scielo: Modelo e Critérios de seleção. I Jornada Conjunta SBN e ABEC de Editoração Cientifica. São Paulo. http://www.sbn.org.br/noticias/ReuniaoJBN/JBN_SciELO_Criterios_20070911.ppt. Acessado em 18/maio/2009.

Scarano, F. R. 2007. Perspectives on biodiversity science in Brazil. Scientia Agricola 64: 439-447.

Scarano, F. R.; De Toni, K. L. G. & Amarante, C. V. G. 2009. A profile of the impact of Acta Botanica Brasilica: reflections on how to improve visibility and recognition of a scientific journal. Acta Botanica Brasílica 23(2): 606-611.

Schubert, A. 2007. Successive *h*-indices. Scientometrics 70(1): 201-205.

Siqueira, J. C. & Guimarães, E. F. 1984. Amaranthaceae do Rio de Janeiro I: o gênero *Althernanthera* Forsk. Rodriguésia 36(58): 21-40.

Antóceros (Anthocerotophyta) e hepáticas talosas (Marchantiophyta) da Chapada da Ibiapaba, Ceará, Brasil[1]

Hermeson Cassiano de Oliveira[2] & Cid José Passos Bastos[3]

Resumo

(Antóceros (Anthocerotophyta) e hepáticas talosas (Marchantiophyta) da Chapada da Ibiapaba, Ceará, Brasil) A Chapada da Ibiapaba localiza-se ao norte do estado do Ceará, possuindo uma área total de 5.071,142 km² com altitudes variando entre 800 e 1.100 m. No inventário florístico de briófitas realizado na área, foram encontradas duas espécies pertencentes à Divisão Anthocerotophyta distribuídas em duas famílias e dois gêneros. As hepáticas talosas ocorreram com 10 espécies distribuídas em quatro famílias e seis gêneros. Das espécies encontradas, *Aneura pinguis* (L.) Dumort., *Riccardia cataractarum* (Spruce) K.G. Hell, *Riccia fruchartii* Steph. e *Symphyogyna podophylla* (Thunb.) Mont. & Nees representam novos registros para a região Nordeste do Brasil. São fornecidas chaves de identificação para as espécies, distribuição geográfica, comentários referentes à ambiente, substratos e caracteres taxonômicos pertinentes.

Palavras-chave: Briófitas, florística, Nordeste do Brasil, taxonomia.

Abstract

(Hornworts (Anthocerotophyta) and thallose liverworts (Marchantiophyta) from Ibiapaba Plateau, Ceará, Brazil) The Ibiapaba Plateau, north zone of Ceará, Brazil, has a total area of 5,071.142 km² with altitudes ranging from 800 and 1,100 m. In the bryophytes floristic survey conducted in the area, two species of hornworts were found, belonging to two families and two genera. The thallose liverworts presented 10 species distributed in four families and six genera. Among the species found, *Aneura pinguis* (L.) Dumort., *Riccardia cataractarum* (Spruce) K.G. Hell, *Riccia fruchartii* Steph. and *Symphyogyna podophylla* (Thunb.) Mont. & Nees. represent new records for the Brazilian Northeastern region. Identification keys for species, geographic distribution, ecological notes, substrate and important taxonomic characters are given.

Key words: Bryophytes, floristic, Brazilian Northeast, taxonomy.

Introdução

O Filo Anthocerotophyta engloba as briófitas, popularmente, chamadas de antóceros. O grupo possui cerca de 100 espécies mundialmente incluídas em 8–9 gêneros e, para o Neotrópico, cerca de 30 espécies são registradas (Gradstein *et al.* 2001). Segundo os mesmos autores, este grupo pode ser superficialmente confundido com o das hepáticas talosas. No entanto, os antóceros são facilmente reconhecidos pelo único e grande cloroplasto presente em cada uma de suas células epidérmicas e pela frequente presença de colônias de cianobactérias do gênero *Nostoc* Vaucher *ex* Bornet *et* Flahault no talo.

Os antóceros estão representados no Neotrópico por três famílias distintas: Anthocerotaceae, Dendrocerotaceae e Notothyladaceae, sendo a primeira e a última, tratadas no presente trabalho. A família Anthocerotaceae apresenta esporófitos grandes e eretos, que se rompem longitudinalmente. Por outro lado, a família Notothyladaceae possui esporófitos pequenos que crescem horizontalmente em relação ao talo, envoltos quase totalmente por um invólucro (Gradstein *et al.* 2001).

As hepáticas talosas, por sua vez, são representadas por cerca de 252 espécies na América tropical, distribuídas em 16 famílias e 31 gêneros (Gradstein *et al.* 2001). Em

Artigo recebido em 06/2008. Aceito para publicação em 07/2009.

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor.

[2]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Feira de Santana, BA, Brasil. hermeson4@hotmail.com

[3]Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Depto. Botânica, Lab. Taxonomia de Briófitas, Campus Ondina, 40170-280, Salvador, BA, Brasil.

Autor para correspondência: cjpbasto@ufba.br

comparação com os antóceros, são mais variáveis na forma e estrutura do talo, sendo subdivididas em duas linhagens: as talosas simples, grupo ao qual pertence a ordem Metzgeriales, e as talosas complexas, como as Ordens Sphaerocarpales, Monocleales e Marchantiales (He-Nigrén *et al.* 2006).

Com exceção de Hell (1969), os estudos taxonômicos do Brasil não focam, especificamente, briófitas talosas (hepáticas e antóceros). Estas são sempre citadas em trabalhos mais amplos, que abordam os principais grupos de briófitas, como visto em Griffin III (1979), Germano & Pôrto (2004), Oliveira & Alves (2007), Brito & Pôrto (2000), Pôrto *et al.* (2004), Yano & Pôrto (2006) ou, pelo menos, o grupo das hepáticas, como pode ser constatado em Valente & Pôrto (2006a; 2006b) e Yano & Peralta (2005). Os estudos mais recentes e abrangentes são o de Gradstein & Costa (2003) que engloba todos os antóceros e hepáticas registrados para o Brasil até 2003; e o catálogo de Yano (2008). Para o estado do Ceará, são citadas duas espécies de antóceros e 19 de hepáticas talosas, considerando-se os registros de Brito & Pôrto (2000), Yano & Pôrto (2006) e Oliveira & Alves (2007).

Este estudo objetivou realizar um levantamento das briófitas talosas da Chapada da Ibiapaba, Ceará, um grupo bem representativo na região, no intuito de fornecer resultados relevantes para o maior conhecimento da brioflora do estado, bem como ampliar o conhecimento sobre a distribuição das espécies na Região Nordeste e no Brasil.

Material e Métodos

A Chapada da Ibiapaba situa-se entre as coordenadas de 3°48'–3°50'S e 40°52'–40°55'W (Nascimento *et al.* 2005), inicia-se a 40 km do litoral e vai aos limites ocidentais do estado, separando o Ceará do Piauí. Possui uma área total de 5.071,142 km^2 com altitudes que variam de 800 a 1.100 m. A vegetação predominante é a Caatinga, mas outros três tipos vegetacionais são encontrados na região: a floresta subperenifólia tropical plúvio-nebular (mata úmida, serrana), a floresta subcaducifólia tropical pluvial (mata seca) e o carrasco (Figueiredo 1997).

As coletas foram realizadas bimestralmente nos municípios de Guaraciaba do Norte, Ubajara, Viçosa do Ceará, Ibiapina, Ipu e Tianguá, durante os anos de 2006 e 2007, seguindo a metodologia usual, proposta em Yano (1984a). Para a identificação das amostras, foram utilizados os trabalhos de Gradstein & Costa (2003), Hell (1969) e Jovet-Ast (1991). O sistema de classificação adotado foi o de Stotler & Crandall-Stotler (2005) para os antóceros e He-Nigrén *et al.* (2006) para as hepáticas talosas. A distribuição geográfica foi baseada nos trabalhos de Gradstein & Costa (2003) e Yano (1984b, 1989, 1995, 2006, 2008).

As amostras foram depositadas nos Herbários HUEFS (Herbário da Universidade de Feira de Santana, Feira de Santana, BA), ALCB (Herbário Alexandre Leal Costa, Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia) e HUVA (Herbário Francisco José de Abreu Matos da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará).

São fornecidas chaves de identificação para todas as espécies, bem como referências para descrições e ilustrações, distribuição geográfica e comentários taxonômicos importantes. As novas referências estão assinaladas por um asterisco (*).

Resultados e Discussão

Foram encontradas duas espécies de antóceros distribuídas em duas famílias e dois gêneros. As hepáticas talosas estão aqui representadas por 10 espécies distribuídas em quatro famílias e seis gêneros. Das espécies encontradas, quatro hepáticas talosas são novos registros para a Região Nordeste.

Anthocerotophyta

1. Esporófitos grandes, 1–5 cm de compr., eretos, invólucro restrito à base quando maduros .... 1. *Anthoceros punctatus*
1'. Esporófitos pequenos, menores que 0,5 cm, posicionados quase horizontalmente em relação ao talo, envoltos, em sua maior parte, por um invólucro .... 2. *Notothylas orbicularis*

Anthocerotaceae

1. *Anthoceros punctatus* L., Sp. Pl.: 1139. 1753.

Descrição: Hell (1969); Ilustração: Gradstein & Costa (2003)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ubajara, Sítio São Luis, 03°47'90"S, 40°54'32"W, 20.VII.2003, *H.C. Oliveira 92* (HUVA).

Distribuição geográfica: América tropical e subtropical. No Brasil: AM, BA, CE, ES, RJ, RS, SC e SP.

Encontrada em ambiente de mata úmida e sombreada, como rupícola. A espécie cresce prostrada ao substrato, ramificando-se por várias dicotomias, que formam rosetas ou pequenas placas. Segundo Oliveira-e-Silva & Yano (2000) *A. punctatus* caracteriza-se pelos esporos papilosos, marrom-escuros a pretos. Para Gradstein & Costa (2003) ocorre sobre solos, até 800 m de altitude, no entanto, o espécime estudado no presente trabalho foi encontrado colonizando rochas úmidas, próximo a uma queda d'água, a uma altitude de 910 m.

Notothyladaceae

2. *Notothylas orbicularis* (Schwein.) Sull., *in* Gray, Amer. J. Sci. Arts 51: 75. 1846.

Descrição e ilustração: Schuster (1992)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ubajara, Sítio São Luis, 03°47'90"S, 40°54'32"W, 29.IV.2004, *H.C. Oliveira 146* (HUVA).

Distribuição geográfica: América do Norte, Europa, Japão e África tropical. No Brasil: AM, CE, FN e PE.

Encontrada como terrícola, crescendo em trilhas em ambiente de mata. A espécie caracteriza-se pelo talo radialmente expandido, esporos lisos, amarelados e cápsulas pequenas, fusiformes, abrindo-se em 2–4 fendas longitudinais. Ocorre geralmente colonizando solos úmidos em ambientes abertos (Gradstein & Costa 2003).

Marchantiophyta

1. Gametófitos uniestraestratificados, com exceção da região mediana, margem com filamentos
   2. Talo com bordo plano, em secção transversal 2 células epidérmicas ventrais .... 5. *Metzgeria aurantiaca*
   2'. Talo com bordo ligeiramente curvo em direção ao lado ventral, em secção transversal 3–4 células epidérmicas ventrais ....6. *Metzgeria furcata*
1'. Gametófitos multiestratificados, inclusive na região mediana, margem sem filamentos.
   3. Talos com ramificação uni- a tetrapinada, ou irregular.
      4. Gametófitos largos, 2–8 mm de larg., em secção transversal, 9–18 células de espessura .... 3. *Aneura pinguis*
      4'. Gametófitos estreitos, 0,5–3 mm de larg., em secção transversal, 4–6 células de espessura.. 4. *Riccardia cataractarum*
   3'. Talos não ramificados a dicotômicos, ou em roseta.
      5. Talos dicotômicos, ou em roseta, escamas ventrais presentes, cápsulas cleistocárpicas
         6. Gametófitos com até 0,5 mm de larg., margem hialina ausente......................... .... 12. *Riccia stenophylla*
         6'. Gametófitos com 1,5– 3 mm de larg., margem hialina presente .... 11. *Riccia fruchartii*
      5'. Talos não ramificados ou dicotômicos, nunca em roseta, escamas ventrais ausentes, cápsulas não cleistocárpicas.

7. Talo não lobado, margem com dentes de 2–4 células de comprimento ... 7. *Pallavicinia lyellii*
7'. Talo lobado, margem sem dentes.
   8. Talo ereto, rizoma prostrado .... 10. *Symphyogyna podophylla*
   8'. Talo prostrado, sem rizoma.
      9. Talo não lobado ou com margem discretamente ondulada, margem bordeada por células retangulares .... 9. *Symphyogyna brasiliensis*
      9'. Talo lobado, margem não bordeada por células retangulares .... 8. *Symphyogyna aspera*

Aneuraceae

3. Aneura pinguis (L.) Dumort., Comment. Bot. 115. 1822. *Jungermannia pinguis* L., Sp. Pl. 1753.

Descrição e ilustração: Hell (1969) como *Riccardia pinguis* (L.) Gray.; Ilustração: Gradstein & Costa (2003)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ipu, bica do Ipu, 10.III.2007, *H.C. Oliveira 642* (HUEFS).

Distribuição geográfica: Cosmopolita. No Brasil: AM, MG, MS, RJ e SP.

Encontrada próximo a queda d'água, como rupícola, colonizando rochas úmidas, associada a *Cyclodictyon varians* (Sull.) Kuntze e *Lejeunea laeta* (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb. Segundo Gradstein & Costa (2003) todos os registros de *A. pinguis* para o Brasil devem ser revistos devido à similaridade desta espécie com *A. pseudopinguis* (Herzog) Pócs, no entanto, a primeira diferencia-se pelo talo mais espesso, com 9–18 células de compr. em secção transversal e ramos masculinos pequenos. De acordo com Hell (1969) a espécie ocorre sobre madeira em decomposição, húmus, rochas e barrancos, próximos à cursos d'água. Esta é a primeira citação para a Região Nordeste.

4. Riccardia cataractarum (Spruce) K.G. Hell, Bolm. Univ. São Paulo. 335, Bot. 25: 97. 1969. *Aneura cataractarum* Spruce, Bull. Soc. Bot. France. 36: 195. 1889.

Descrição e ilustração: Hell (1969); Ilustração: Gradstein & Costa (2003)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Guaraciaba do Norte, trilha para cachoeira do boqueirão, 04°08'45"S, 40°44'48"W, 9.I.2007, *H.C. Oliveira 530* (HUEFS); *idem*, cachoeira da mata fresca, 04°06'43"S, 40°49'28"W, 7.IX.2006, *H.C. Oliveira 496* (HUEFS); Ibiapina, ladeira entre Mucambo e Ibiapina, 8.VIII.2006, *H.C. Oliveira 397* (HUEFS).

Distribuição geográfica: Paraguai e Bolívia. No Brasil: DF, ES, GO, MG, MT, MS, RJ, SC e SP.

Encontrada em ambiente de mata e próximo a queda d'água, como corticícola, epíxila e rupícola, crescendo associada à *Symphyogyna aspera*. A espécie caracteriza-se pelo talo pouco ramificado, com ramificações curtas, menores que 0,5 cm de compr. e por serem dióicas. Cresce sobre barrancos, rochas ou entre gravetos em decomposição, em ambientes com constante presença de água, podendo ocorrer submersa (Hell 1969). Esta é a primeira citação para a Região Nordeste.

Metzgeriaceae

5. *Metzgeria aurantiaca* Steph., Sp. Hepat. 1: 286. 1899.

Descrição e ilustração: Hell (1969); Ilustração: Gradstein & Costa (2003)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ubajara, cachoeira do poção, 10.IX.2004, *H.C. Oliveira 261* (HUVA).

Distribuição geográfica: América tropical. No Brasil: AM, BA, CE, ES, MG, PB, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Encontrada em ambiente de mata, próximo a queda d'água, como epíxila. A espécie possui talo ramificado sucessivamente, bordo plano, ápice arredondado, nervura mediana ligeiramente ressaltada em ambos os lados; em secção transversal, apresenta duas células epidérmicas dorsais e duas ventrais, células medulares dispostas em três camadas. Ocorre geralmente sobre barrancos, rochas ou madeira em decomposição (Hell 1969).

6. *Metzgeria furcata* (L.) Corda, Naturalientausch. 12: 654. 1829. *Jungermannia furcata* L., Sp. Pl. 1753.

Descrição e ilustração: Hell (1969)

Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ubajara, Sítio São Luis, 03°47' 90"S, 40°54' 32" W, 8.VIII.2006, *H.C. Oliveira 435* (HUEFS).
Distribuição geográfica: Cosmopolita. No Brasil: AC, BA, CE, ES, GO, MG, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Encontrada em ambiente de mata úmida e sombreada, como corticícola. A espécie caracteriza-se pelo talo ramificado dicotomicamente, bordos ligeiramente curvos em direção ao lado ventral, ápice arredondado, nervura mediana biconvexa; em secção transversal, com duas células epidérmicas dorsais e 3–4 ventrais, células medulares dispostas em 3–4 camadas (Oliveira-e-Silva & Yano 2000). Ocorre, geralmente, sobre troncos de árvores, folhas ou entre ramos caídos no chão da mata (Hell 1969).

PALLAVICINIACEAE

7. *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. 1: 685-775. 1821. *Jungermannia lyellii* Hook., Brit. Jungermann. 1816.
Descrição e ilustração: Hell (1969); Ilustração: Gradstein & Costa (2003)
Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Guaraciaba do Norte, Mata Fresca, 04°06'43"S, 40°49'28"W, 7.IX.2006, *H.C. Oliveira 491* (HUEFS); Ubajara, Sítio São Luis, 03°47'90"S, 40°54'32'"W, 8.VIII.2006, *H.C. Oliveira 447* (HUEFS).
Distribuição geográfica: América tropical, largamente distribuída no Paleotrópico e regiões temperadas da América do Norte e Europa. No Brasil: AC, AM, BA, CE, DF, MS, PA, RJ, RS, SC e SP.

Encontrada em ambiente de mata úmida e sombreada, próximo à queda d'água, algumas vezes submersa, como rupícola. A espécie é próxima de *Symphyogyna brasiliensis* Nees, podendo ser confundida com esta facilmente, principalmente se os gametófitos estiverem estéreis. No entanto, Gradstein & Costa (2003) afirmam que a presença de dentes com 1-4 células de compr. nas margens do talo de *P. lyellii* auxiliam na separação das duas espécies. Os mesmos autores acrescentam, ainda, que as plantas femininas de *P. lyellii* possuem os arquegônios envoltos por escamas que formam um invólucro. Valente & Pôrto (2006) comentam que o talo, em secção transversal, apresenta um cordão central. Segundo Hell (1969), a espécie cresce sobre solos ou rochas úmidas ou madeira em decomposição.

8. *Symphyogyna aspera* Steph., *in* McCormick, Bot. Gaz. 58: 403. 1914.
Descrição e ilustração: Hell (1969)
Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ubajara, Sítio São Luis, 03°47"90"S, 40°54"2" W, 8.VIII.2006, *H.C. Oliveira 446* (HUEFS); Guaraciaba do Norte, cachoeira da Mata Fresca, 04°06'43"' S, 40°49'28"W, 7.IX.2006, *H.C. Oliveira 455* (HUEFS); idem, trilha para a cachoeira do Boqueirão, 04°08'45"S, 40°44'48"W, 9.I.2006, *H.C. Oliveira 509* (HUEFS); Viçosa do Ceará, Fonte do Caranguejo, 5.VI.2007, *H.C. Oliveira 943* (HUEFS).
Distribuição geográfica: América tropical. No Brasil: AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RS, SC e SP.

Encontrada em ambiente de mata úmida e crescendo próximo à queda d'água, algumas vezes submersa, como rupícola e terrícola, associada à *Lepidopilum scabrisetum* (Schwägr.) Steere e *Riccardia cataractarum* (Spruce) K.G. Hell. A espécie caracteriza-se pelo talo lobado, ramificações simples e ausência de dentes nas margens. Para Gradstein & Costa (2003), *S. aspera* ocorre geralmente sobre solos, troncos caídos na mata, em ambientes sombreados.

9. *Symphyogyna brasiliensis* Nees, Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 2, 5: 67. 1836.
Descrição e ilustração: Hell (1969); Ilustração: Gradstein & Costa (2003)
Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Guaraciaba do Norte, cachoeira da Mata Fresca, 04°06'43"S, 40°49'28"W, 7.IX.2006, *H.C. Oliveira 449* (HUEFS).
Distribuição geográfica: América tropical e África. No Brasil: BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Encontrada próximo a queda d'água, como terrícola, crescendo sobre barranco úmido. A espécie caracteriza-se pelas margens inteiras do talo, com 1–4 camadas de células grandes em vista frontal e um único feixe de células no seu interior. A espécie ocorre colonizando solos úmidos, troncos caídos na mata e rochas, em ambientes sombreados (Gradstein & Costa 2003).

10. *Symphyogyna podophylla (Thunb.) Mont. & Nees., Syn. Hepat. 481. 1846. *Jungermannia podophylla* Thunb. Prodr. Pl. Cap. 1800.
Descrição e ilustração: Hell (1969); Ilustração: Gradstein & Costa (2003)
Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Guaraciaba do Norte, cachoeira da Mata Fresca, 04°06'43"S, 40°49'28"W, 7.IX.2006, *H.C. Oliveira 462* (HUEFS).
Distribuição geográfica: Regiões temperadas do hemisfério sul e América tropical. No Brasil: AM, ES, GO, MG, RJ, SC e SP.

Encontrada próximo à queda d'água, como rupícola, colonizando rochas úmidas, crescendo associada à *Kurzia capillaris* (Sw.) Grolle. A espécie caracteriza-se por ser dendróide e pelo invólucro presente na planta feminina em forma de asa. Conforme Hell (1969), desenvolve-se, inicialmente, a partir de uma porção rizomatosa prostrada que se torna ereta, afastando-se do substrato. Cresce sobre solos úmidos, troncos em decomposição e rochas em ambientes sombreados (Gradstein & Costa 2003). Esta é a primeira citação para a Região Nordeste.

RICCIACEAE

11. *Riccia fruchartii Steph., Bull. Herb. Boissier. 6: 330. 1898.
Descrição e ilustração: Jovet-Ast (1991)
Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ipu, bica do Ipu, 10.III.2007, *H.C. Oliveira 641* (HUEFS).
Distribuição geográfica: América do Sul. No Brasil: PR, RJ, RS, SC e SP.

Encontrada próximo a quedas d'água, como terrícola e rupícola, colonizando rochas e barrancos úmidos. Não foi possível analisar o espórófito. No entanto, as características do gametófito, principalmente a margem hialina do talo, tornaram possível a identificação desta espécie. A espécie ocorre sobre solos e rochas expostos, em ambientes abertos (Gradstein & Costa 2003). Esta é a primeira referência para a Região Nordeste.

12. *Riccia stenophylla* Spruce, Bull. Soc. Bot. France 36: 195. 1889.
Descrição: Hässel de Menéndez (1962); Ilustração: Gradstein & Costa (2003).
Material examinado: BRASIL. CEARÁ: Ubajara, Sítio São Luis, 03°47'90"S, 40°54'32"W, 19.VI.2003, *H.C. Oliveira 43* (HUVA); Ipu, bica do Ipu, 10.III.2007, *H.C. Oliveira 677* (HUEFS); Viçosa do Ceará, Fonte do Caranguejo, 5.VI.2007, *H.C. Oliveira 1091* (HUEFS).
Distribuição geográfica: Largamente distribuída na América tropical e subtropical. No Brasil: BA, CE, ES, GO, MT, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

Encontrada em ambiente de mata úmida e sombreada, próximo à queda d'água e em trilhas expostas ao sol, como rupícola e terrícola, colonizando solos e rochas úmidos. A espécie caracteriza-se pelo talo dicotomicamente dividido em segmentos finos, com até 0,5 mm de larg. e esporos com 3–5 areolações na superfície distal (Gradstein & Costa 2003). De acordo com os mesmos autores, *R. stenophylla* ocorre, geralmente, sobre solos úmidos próximos a rios e lagoas, podendo ser encontrada também flutuantes, em águas paradas.

As famílias de antóceros ocorreram com uma espécie cada. *Anthoceros punctatus* apresenta distribuição geográfica mundial restrita à América tropical e subtropical. No Brasil, a distribuição é ampla, ocorre em quatro regiões, destacando-se a ocorrência disjunta no Amazonas e estados do Nordeste, Sudeste e Sul. A família Notothyladaceae é representada por *Notothylas orbicularis* que apresenta uma distribuição mundial ampla, sendo citada para a América do Norte, Europa, Japão e África tropical, e no Brasil, até o momento, referida para as regiões Norte e Nordeste.

No que diz respeito às hepáticas talosas, a família mais representativa foi Pallaviciniaceae com quatro espécies, seguida de Aneuraceae, Metzgeriaceae e Ricciaceae com duas espécies cada. Quanto à distribuição geográfica mundial, *Aneura pinguis* e *Metzgeria furcata* se apresentam como espécies cosmopolitas. *Riccia fruchartii* é restrita à América tropical e *Riccardia cataractarum* à América do Sul. Mais largamente distribuídas estão *Riccia stenophylla* citada para América tropical e subtropical; *Symphyogyna brasiliensis* para América tropical e África; *Pallavicinia lyellii* para América tropical, América do Norte, Paleotrópico e Europa, e *Symphyogyna*

podophylla para América tropical e regiões temperadas do hemisfério sul. No Brasil, as espécies apresentam ampla distribuição, ocorrendo em três ou mais regiões.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), ao Programa de Pós-Graduação em Botânica e ao Laboratório de taxonomia de briófitas da Universidade Federal da Bahia, pela disponibilização de infra-estrutura para realização dos estudos em laboratório; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida ao primeiro autor; ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), pela licença concedida para realização de coletas no Parque Nacional de Ubajara e ao Herbário HUVA da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará, pela doação de duplicatas de amostras provenientes da Chapada da Ibiapaba.

Referências Bibliográficas

Brito, A. E. R. M. & Pôrto, K. C. 2000. Guia de estudos de briófitas: briófitas do Ceará. Edições UFC, Fortaleza. 66p.

Figueiredo, M. A. 1997. A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas). *In*: Atlas do Ceará. IPLANCE, Fortaleza. Pp. 28-29.

Germano, S. R. & Pôrto, K. C. 2004. Novos registros de briófitas para Pernambuco, Brasil. Acta Botanica Brasílica 18(2): 343-350.

Gradstein, S. R. & Costa, D. P. 2003. The Hepaticae and Anthocerotae of Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 87: 1-318.

Gradstein, S. R.; Churchill, S. P. & Salazar-Allen, N. 2001. Guide to the bryophytes to tropical America. Memoirs of the New York Botanical Garden 86: 1-577.

Griffin III, D. 1979. Guia preliminar para as briófitas freqüentes em Manaus e adjacências. Acta Amazonica 9(3): 1-67.

Hässel de Menéndez, G. G. 1962. Estudio de las Anthocerotales y Marchantiales de la Argentina. Opera Lilloana 7: 1-297.

Hell, K. G. 1969. Briófitas talosas dos arredores da cidade de São Paulo (Brasil). Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciências de São Paulo, Botânica 25: 1-190.

He-Nigrén, X.; Juslén, A.; Ahonen, I.; Glenny, D. & Piippo, S. 2006. Illuminating the evolutionary history of liverworts (Marchantiophyta) – towards a natural classification. Cladistics 22: 1-31.

Jovet-Ast, S. 1991. *Riccia* (Hépatiques, Marchantiales) D´Amérique Latine. Taxons du Sous-Genre *Riccia*. Cryptogamie, Bryol. Lichénol. 12(3): 189-370.

Nascimento, J. L. X.; Sales Júnior, L. G. S.; Sousa, A. E. B. A. & Minns, J. 2005. Avaliação rápida das potencialidades ecológicas e econômicas do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, usando aves como indicadoras. Ornitologia 1(1): 33-42.

Oliveira-e-Silva, M. I. M. N. & Yano, O. 2000. Anthocerotophyta e Hepatophyta de Mangaratiba e Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica 13: 1-102.

Oliveira, H. C. & Alves, M. H. 2007. Adições à brioflora do estado do Ceará, Brasil. Rodriguésia 58(1): 1-11.

Pôrto, K. C.; Germano, S. R. & Borges, G. M. 2004. Avaliação dos brejos de altitude de Pernambuco e Paraíba, quanto à diversidade de briófitas para a conservação. *In*: Pôrto, K. C.; Cabral, J. J. P. & Tabarelli, M. (eds.). Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba. Universidade Federal de Pernambuco. Pp. 79-97.

Stotler, R. E. & B. J. Crandall-Stotler. 2005. A revised classification of the Anthocerotophyta and a checklist of the hornworts of North America, north of Mexico. The Bryologist 108: 16–26.

Schuster, R. M. 1992. The Hepaticae and Anthocerotae of North America, Vol. VI. Field Museum of Natural History, Chicago. 937p.

Valente, E. B. & Pôrto, K. C. 2006a. Novas ocorrências de hepáticas (Marchantiophyta) para o estado da Bahia, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20(1): 195-201.

Valente, E. B. & Pôrto, K. C. 2006b. Hepáticas (Marchantiophyta) de um fragmento de mata atlântica na Serra da Jibóia, município de Santa Teresinha, BA, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20(2): 433-441.

Yano, O. 1984a. Briófitas. *In:* Fidalgo, O. & Bononi, V. L. R. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo, Manual 4: 27-30.

Yano, O. 1984b. Checklist of Brazillian liverworts and hornworts. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 56: 481-548.

Yano, O. 1989. An additional checklist of Brazilian bryophytes. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory 66: 371-434.

Yano, O. 1995. A new additional annotated cheklist of Brazilian bryophytes. The Journal of the Hattori Botanic Laboratory 78: 137-182.

Yano, O. 1996. A checklist of Brazilian bryophytes. Boletim do Instituto de Botânica 10: 47-232.

Yano, O. 2006. Novas adições ao catálogo de briófitas brasileiras. Boletim do Instituto de Botânica 17: 1-142.

Yano, O. 2008. Catálogo de antóceros e hepáticas brasileiros: literatura original, basiônimo, localidade-tipo e distribuição geográfica. Boletim do Instituto de Botânica 19: 1-110.

Yano, O. & Peralta, D. F. 2005. Hepáticas (Marchantiophyta) de Mato Grosso, Brasil. Hoehnea 32(2): 185-205.

Yano, O. & Pôrto, K.C. 2006. Diversidade das briófitas das Matas Serranas do Ceará, Brasil. Hoehnea 33(1): 7-40.

Sapindaceae da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil

Genise Vieira Somner[1, 3], *André Luiz Gomes de Carvalho*[1] & *Clarice Tavares Siqueira*[1, 2]

Resumo

(Sapindaceae da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil) Este trabalho apresenta um estudo florístico de Sapindaceae na Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro (entre 23°04'S, 44°00'W e 23°02'S, 44°34'W). Foram identificados 6 gêneros e 14 espécies: uma arbustivo-arbórea *Allophylus puberulus* (Cambess.) Radlk.; duas arbóreas *Cupania emarginata* Cambess. e *Matayba intermedia* Radlk.; uma erva escandente *Cardiospermum corindum* L. e dez trepadeiras, *Paullinia coriacea* Casar., *Paullinia meliifolia* Juss., *Paullinia racemosa* Wawra, *Paullinia revoluta* Radlk., *Paullinia trigonia* Vell., *Serjania cuspidata* Cambess., *Serjania dentata* (Vell.) Radlk., *Serjania eucardia* Radlk., *Serjania ichthyoctona* Radlk. e *Urvillea rufescens* Cambess. Dentre os táxons registrados, destacam-se *Paullinia coriacea*, espécie exclusiva de restingas; *Paullinia revoluta*, como nova ocorrência para o estado do Rio de Janeiro e *Cardiospermum corindum*, espécie registrada por um único exemplar coletado há 32 anos e sem novos registros desde então.

Palavras-chave: Sapindaceae, florística, restinga.

Abstract

(Sapindaceae of the Marambaia Restinga, Rio de Janeiro, Southeastern Brazil) This work presents a floristic study of Sapindaceae in the Marambaia Restinga, Rio de Janeiro (between 23°04'S, 44°00'W and 23°02'S, 44°34'W). We recorded six genera and 14 species: one shrubby-arboreal *Allophylus puberulus* (Cambess.) Radlk.; two arboreal *Cupania emarginata* Cambess. and *Matayba intermedia* Radlk.; one arching herb *Cardiospermum corindum* L., and ten climbing plants, *Paullinia coriacea* Casar., *Paullinia meliifolia* Juss., *Paullinia racemosa* Wawra, *Paullinia revoluta* Radlk., *Paullinia trigonia* Vell., *Serjania cuspidata* Cambess., *Serjania dentata* (Vell.) Radlk., *Serjania eucardia* Radlk., *Serjania ichthyoctona* Radlk., and *Urvillea rufescens* Cambess. Among the recorded taxa we highlight *Paullinia coriacea*, a species exclusive to restingas; *Paullinia revoluta*, a new record for the State of Rio de Janeiro; and *Cardiospermum corindum*, recorded through a unique specimen collected 32 years ago, without new records ever since.

Key words: Sapindaceae, floristics, restinga.

Introdução

Poucas regiões brasileiras foram alvo de investimento amostral capaz de abranger um número significativo de grupos botânicos. Estudos taxonômicos são escassos, havendo, em geral, publicações de listas florísticas desprovidas de detalhamento taxonômico. As Regiões Sul e Sudeste do Brasil podem ser consideradas as mais bem amostradas e investigadas sob esse crivo, possuindo como destaque a publicação das floras de alguns de seus estados, como a Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, a Flora Ilustrada Catarinense e a Flora Riograndenses (Peixoto & Thomas 2005). A flora do estado do Rio de Janeiro encontra-se em fase inicial de elaboração, o que torna inventários e estudos de floras locais fundamentais.

No estado do Rio de Janeiro, áreas de restinga foram intensamente amostradas ao longo das últimas décadas, o que permitiu descrições gerais e comparativas de sua diversidade (Araujo & Maciel 1998; Araujo 2000). Para estas áreas, verifica-se um volume substancial de trabalhos dedicados a levantamentos florísticos, no entanto, poucos se voltaram ao estudo das famílias botânicas. Destacam-se os de Segadas-Vianna *et al.* (1965-1978), apresentado em fascículos, onde foram descritas e ilustradas espécies de

Artigo recebido em 01/2009. Aceito para publicação em 06/2009.

[1]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Depto. Botânica, C.P. 74582, BR 465, km 47, 23.851-970, Seropédica, RJ, Brasil.

[2]Bolsista de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

[3]Autor para correspondência: somner@ufrrj.br

algumas famílias botânicas das restingas do sudeste do Brasil; Oliveira-Filho *et al.* (1989), sobre as Euphorbiaceae das restingas do estado do Rio de Janeiro; Pereira *et al.* (1997), sobre as Asclepiadaceae da Área de Proteção Ambiental de Massambaba; Somner (2001), sobre as Sapindaceae da flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores; Lobão *et al.* (2005), sobre as Annonaceae das restingas do estado do Rio de Janeiro; Fraga *et al.* (2005), sobre as Orchidaceae da Marambaia; Reis (2006), sobre as Arecaceae das restingas do estado do Rio de Janeiro; Nunes-Freitas *et al.* (2006), sobre as Bromeliaceae da restinga da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, na Ilha Grande; Souza *et al.* (2007) e Souza & Morim (2008), respectivamente, sobre as subtribos *Myrcine*, *Eugeniinae* e *Myrtinae* (Myrtaceae) na Restinga da Marambaia.

Dentre as restingas fluminenses, a Restinga da Marambaia destaca-se tanto por sua diversidade, como pelo estado de conservação de suas paisagens (Conde *et al.* 2005; Góes *et al.* 2005; Menezes & Araujo 2005). Apesar disso, só recentemente obteve-se a primeira compilação de sua diversidade florística, publicada no livro *História Natural da Marambaia* (Menezes *et al.* 2005). Esforços adicionais de coleta e estudos focais das famílias botânicas da Marambaia têm revelado novas ocorrências e servido de base para correção de equívocos na identificação de algumas espécies. Trabalhos em execução adicionaram espécies até mesmo para famílias tidas como bem estudadas, como Acanthaceae, Bignoniaceae, Convolvulaceae, Malpighiaceae, Rubiaceae, Rutaceae e Sapindaceae. Apresentamos, aqui, o primeiro estudo sobre as Sapindaceae da Restinga da Marambaia, incluindo redescrições detalhadas, uma chave para identificação das espécies, além de notas sobre fenologia e distribuição.

Material e Métodos

A Restinga da Marambaia, compreendida entre os municípios do Rio de Janeiro, Itaguaí e Mangaratiba (entre 23°04'S, 44°00'W e 23°02'S, 44°34'W), ocupa uma área de 4.961,31 ha, estendendo-se por 40 km de sedimentos marinhos (Roncarati & Menezes 2005). Enquadra-se no macroclima tipo AW – Clima Tropical Chuvoso (Köppen 1948), cuja temperatura média do mês mais frio é superior a 18° C e a do mês mais quente superior a 22°C (Mattos 2005). Esta área é constituída por uma faixa estreita, plana e arenosa que reúne um mosaico composto por 11 formações vegetais (Menezes & Araujo 2005).

O levantamento das espécies de Sapindaceae foi realizado entre agosto/2003 e julho/2006. Os espécimes foram coletados através de caminhadas livres ao longo de trilhas nas diversas formações vegetais. Seguiu-se a herborização conforme métodos convencionais (Mori *et al.* 1985) e, posteriormente, o material botânico foi incorporado à coleção do Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RBR).

Os espécimes foram identificados com o auxílio de bibliografia especializada, como Radlkofer (1892-1900; 1931-1934), e as descrições taxonômicas basearam-se principalmente na análise de amostras herborizadas. A terminologia usada nas descrições das espécies seguiu Radford *et al.* (1974) e Weberling (1989). Material adicional foi acessado nos seguintes herbários: Herbário Alberto Castellanos (GUA), Museu Nacional (R), Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB).

A partir dos dados obtidos, elaborou-se uma chave dicotômica das espécies encontradas na Restinga da Marambaia. Os dados fenológicos, distribuição geográfica e nomes vulgares foram complementados através da literatura – Corrêa & Penna (1952, 1975), Reitz (1980) e Beck (1990), e materiais de herbário. As formações vegetais de ocorrência de cada espécie foram registradas seguindo a classificação proposta por Menezes & Araujo (2005).

Foram utilizadas nas descrições das espécies e na lista de materiais examinados as seguintes abreviaturas: alt. (altura), flor estam.

(flor estaminada), flor pist. (flor pistilada), compr. (comprimento), larg. (largura), diâm. (diâmetro), est. (estéril), bt. (botão), fl. (flores), fr. (frutos), s.c. (sem coletor), s.n. (sem número), s.d. (sem data).

Resultados e Discussão

Das 27 espécies de Sapindaceae citadas na lista florística das restingas do estado do Rio de Janeiro (Araujo 2000), 17 foram citadas por Menezes & Araujo (2005) para a Restinga da Marambaia. No entanto, após a revisão dos espécimes depositados no herbário RBR (empregados para a confecção da lista florística publicada por esses autores), foram constatadas falhas de identificação. *Cupania oblongifolia* Mart., *Paullinia micrantha* Cambess. e *Paullinia weinmanniifolia* Mart. não ocorrem na Restinga da Marambaia; as duas primeiras, contudo, são registradas em áreas montanhosas cobertas por floresta ombrófila densa submontana na Ilha da Marambaia. Além disso, duas espécies do gênero *Matayba* Aubl. foram erroneamente listadas para a Marambaia, quando somente *Matayba intermedia* é conhecida para esta área.

Após este estudo, 14 espécies de Sapindaceae foram reconhecidas para a Restinga da Marambaia. Este valor de riqueza a coloca como a segunda restinga mais rica em espécies desta família em todo o estado do Rio de Janeiro. A restinga de Cabo Frio, com 16 espécies (Araujo 2000), é a única que ultrapassa a Marambaia em número de representantes da família Sapindaceae. Todas as demais restingas do Estado apresentam riqueza igual ou inferior a 11 espécies. A restinga de Jurubatiba, por exemplo, porta 11 espécies (Somner 2001), assim como a de Jacarepaguá (Araujo 2000); Ipitangas reúne dez espécies (Sá 1992), seguida pela Restinga de Grumari, com nove espécies (Araujo 2000); Maricá, com sete espécies (Silva & Oliveira 1989) e pela Reserva da Praia do Sul, localizada na Ilha Grande, com apenas quatro espécies (Araujo 2000). A tomar pelo exemplo da Marambaia, um incremento no número de espécies de Sapindaceae para algumas das áreas citadas é provável, no futuro. Para isso, além da ampliação dos esforços de coleta, um investimento focal no estudo taxonômico da família mostra-se indispensável.

Na Marambaia foram registrados quatro hábitos distintos para as espécies de Sapindaceae: uma espécie arbustivo-arbórea, *Allophylus puberulus* (Cambess.) Radlk.; duas arbóreas, *Cupania emarginata* Cambess. e *Matayba intermedia Radlk.*; uma erva escandente *Cardiospermum corindum* L., e dez trepadeiras, *Paullinia coriacea* Casar., *P. meliifolia* Juss., *P. racemosa* Wawra, *P. revoluta* Radlk., *P. trigonia* Vell., *Serjania cuspidata* Cambess., *S. dentata* (Vell.) Radlk., *S. eucardia* Radlk., *S. ichthyoctona* Radlk. e *Urvillea rufescens* Cambess. Dentre as espécies listadas, destacam-se *P. revoluta* como uma nova ocorrência para o estado do Rio de Janeiro e *P. coriacea* como espécie exclusiva de restingas. Vale notar também que o registro de *Cardiospermum corindum* para a Marambaia deu-se a partir de um único exemplar (RB 132535) coletado em 1966. Desde então, essa espécie jamais foi registrada para esta área.

Das 11 formações vegetais encontradas na Restinga da Marambaia, em apenas quatro foram registradas espécies de Sapindaceae (Tab. 1). As áreas cobertas por floresta de cordão arenoso são as mais ricas em representantes desta família, portando dez espécies; seguidas pela formação arbustiva fechada de cordão arenoso, com sete espécies; a floresta inundável, com quatro; e a formação arbustiva aberta não inundável, com apenas duas. O registro de Sapindaceae para as formações herbáceas não era de fato esperado, visto não ser hábito comum na família.

A família Sapindaceae

Árvores, arbustos, subarbustos eretos ou decumbentes, lianas ou raro trepadeiras herbáceas; monóicas, raro dióicas; latescentes

Tabela 1 – Distribuição das espécies de Sapindaceae nas formações vegetais da Restinga da Marambaia. AANI: formação arbustiva aberta não inundável; AFCA: formação arbustiva fechada de cordão arenoso; FI: floresta inundável; FCA: floresta de cordão arenoso.

Table 1 – Distribution of the Sapindaceae species in the plant communities of the Marambaia Restinga. AANI: non-flooded scrub; AFCA: dune thicket; FI: seasonally flooded swamp; FCA: ridge forests.

Espécies	**Formações**			
	AANI	**AFCA**	**FI**	**FCA**
Allophylus puberulus (Cambess.) Radlk.		■		■
Cardiospermum corindum L.*				
Cupania emarginata Cambess.		■		■
Matayba intermedia Radlk.	■			■
Paullinia coriacea Casar.	■	■	■	■
Paullinia meliifolia Juss.				■
Paullinia racemosa Wawra			■	■
Paullinia revoluta Radlk.				■
Paullinia trigonia Vell.			■	
Serjania cuspidata Cambess.		■		■
Serjania dentata (Vell.) Radlk.		■		■
Serjania eucardia Radlk.		■		
Serjania ichthyoctona Radlk.				■
Urvillea rufescens Cambess.		■	■	

* Sem informação sobre a formação vegetal de ocorrência. / *Without information with respect to the plant communities.*

ou não; caule simples (um único cilindro central) ou composto (um cilindro vascular central maior e cilindros vasculares periféricos menores) em algumas espécies de trepadeiras; com ou sem estípulas, pecioladas, raque nua, marginada ou alada. Folhas compostas, paripinadas ou imparipinadas, às vezes pinadas (3-folioladas, 5-folioladas, biternadas ou 3–4-jugadas), bipinadas, alternas ou subopostas, margem geralmente denteado-serreada, inteira ou subinteira. Tirso simples ou composto, nas trepadeiras 2 gavinhas na base da raque. Flores diclinas ou raramente monoclinas; actinomorfas ou zigomorfas; cálice tetrâmero com 2 sépalas externas e 2 internas (1 anterior e 1 posterior), a anterior emarginada, ou pentâmero com 2 sépalas externas e 3 internas (1 sépala posterior e 2 sépalas anteriores), livres ou concrescidas, cuculadas; corola 4–5-mera, raro ausente, pétalas livres, unguiculadas, alternas às sépalas, geralmente com apêndice basal; nectários florais extra-estaminais, em forma de disco anelar ou fragmentados em 4 lobos (2 posteriores e 2 anteriores), ou somente 2 posteriores, de formas variadas, na base do androginóforo; flores pistiladas com estaminódios e estaminadas com pistilódio, androceu cêntrico ou excêntrico, estames 8, livres ou soldados na base, anteras bitecas, geralmente dorsifixas, indeiscentes; pólen em mônades, raro tétrades; gineceu cêntrico ou excêntrico, estaminódios 8, semelhantes aos estames; ovário súpero, (2)3-carpelar, (2)3-locular, 1 óvulo anátropo por lóculo, placentação axial, estilete filiforme, estigma bífido, trífido ou com lóbulos soldados. Fruto cápsula loculicida ou septífraga, esquizocárpico com mericarpos samaróides ou cocos drupáceos; sementes exalbuminadas, não aladas, com ou sem arilo; embrião curvo, radícula geralmente alojada em uma dobra do tegumento.

Chave para identificação das espécies ocorrentes na Restinga da Marambaia

1. Subarbusto escandente ou trepadeiras com gavinhas.
   2. Frutos cápsulas septífragas.
      3. Cápsula subcarnosa, avermelhada; sementes com arilo carnoso.
         4. Folhas 3-folioladas .... 5. *Paullinia coriacea*
         4'. Folhas 5-folioladas, biternadas ou 3–4-jugadas, os folíolos basais 3-foliolulados
            5. Estípulas foliáceas, cuneiformes, subfalcadas e assimétricas; sépalas 5; cápsula com 1 semente; cotilédones subretos .... 6. *Paullinia meliifolia*
            5'. Estípulas não foliáceas, ovadas, linear-subuladas, triangulares ou deltóides; sépalas 4; cápsula com 3(1–2) sementes; cotilédone externo curvo e interno biplicado.
               6. Folíolos com margem inteira; folíolos basais geralmente com 1 ou 2 pares de foliólulos reduzidos; cápsula com margem da ala revoluta .... 7. *Paullinia racemosa*
               6'. Folíolos com margem subinteira ou serreado-denteada; folíolos basais sem foliólulos reduzidos; cápsula com margem da ala plana.
                  7. Cápsula obtriangular, 1,5–4 × 1,3–3,3 cm; estípulas linear-subuladas .... 8. *Paullinia revoluta*
                  7'. Cápsula elipsóide ou obovóide, 1,2–1,5 × 0,5–0,8 cm; estípulas ovadas .... 9. *Paullinia trigonia*
      3'. Cápsula membranácea, castanho-avermelhada ou castanho-clara; sementes com arilo seco.
         8. Folhas biternadas; folíolos cartáceos, com margem denteado-serreada ou inciso-denteada; cápsula não alada ou estreitamente alada, totalmente inflada; pericarpo castanho-avermelhado .... 2. *Cardiospermum corindum*
         8'. Folhas 3-folioladas; folíolos subcoriáceos, denteado-crenados; cápsula alada, alas tão largas quanto 2–4 vezes a largura do lóculo, inflada na porção central dos lóculos; pericarpo castanho-claro .... 14. *Urvillea rufescens*
   2'. Frutos esquizocárpicos com 3 mericarpos samaróides.
      9. Ramos floríferos triangulares, caule composto (um cilindro vascular central maior e três periféricos menores equidistantes).
         10. Ramos floríferos com tricomas longos, rígidos e ferrugíneos nos ângulos; porção seminífera dos mericarpos achatada lateralmente; sementes lenticulares; folíolos com ápice cuspidado e face adaxial opaca .... 10. *Serjania cuspidata*
         10'. Ramos floríferos glabros; porção seminífera dos mericarpos globosa; sementes obovóides; folíolos com ápice aguado a acuminado e face adaxial brilhante .... 13. *Serjania ichthyoctona*
      9'. Ramos floríferos 5-angulosos ou 5–6 costados; caule simples, fistuloso.
         11. Trepadeira glabra; folhas 3-folioladas; folíolos frequentemente conduplicados, o terminal obovado e margem com 1 a 2 pares de dentes no terço superior; crista dos apêndices das pétalas posteriores bicorniculada; mericarpos 2,5–3,2 × 1–2,7 cm .... 11. *Serjania dentata*
         11'. Trepadeira velutino-pubescente; folhas biternadas; folíolos não conduplicados, o terminal ovado a romboidal e margem serreado-dentada; crista dos apêndices das pétalas posteriores emarginada; mericarpos 3,2–5 × 1,2–1,8 cm .... 12. *Serjania eucardia*

1'. Árvore, arvoreta ou arbusto.
12. Folhas 3-folioladas; drupa avermelhada .... 1. *Allophylus puberulus*
12'. Folhas paripinadas; cápsula loculicida, amarelada ou castanha.
13. Folíolos com margem plana, nervuras da face adaxial inconspícuas; cálice com prefloração aberta, sépalas dispostas em um único verticilo; ovário 3-locular; cápsula trígono-obovóide ou subglobosa....................................... 4. *Matayba intermedia*
13'. Folíolos com margem revoluta, nervuras da face adaxial conspícuas; cálice com prefloração fechada, sépalas dispostas em dois verticilos; ovário 2-locular; cápsula obcordiforme .... 3. *Cupania emarginata*

1. *Allophylus puberulus* (Cambess.) Radlk. in Engl. & Prantl., Nat. Pflanzenfam. 3(5): 312. 1895. Fig. 1 a-d

Árvore ou arbusto dióico, 1,5–3,5 m; ramos cilíndricos com lenticelas lineares, pubescentes a glabrescentes. Folhas 3-folioladas; pecíolo 1,3–5,8 cm; folíolos elípticos, ovados ou obovados, 4,4–9,8 × 2–5,5 cm, cartáceos, discolores, base aguda, decorrente, cuneada ou assimétrica, ápice agudo a acuminado, margem crenada, face adaxial glabra e abaxial subglabra ou incano-pubescente nas nervuras, com domácias. Tirso simples, axilar ou terminal, pubescente, pedúnculo 0,2–3,2 cm, raque 1–4,2 cm; bractéolas ca. 0,5 mm compr., ovadas, pubescentes, margem ciliada; pedicelos 0,5–1,3 mm. Flores ca. 3 mm, brancas, zigomorfas; sépalas 4, livres, ovadas, 1,1–2 mm compr.; pétalas 4, obovadas, 1,5–1,9 mm compr., margem ciliada, glândulas na face adaxial; apêndice da pétala com ápice bilobado, trilobado ou lobado irregularmente e porção deflexa curta, vilosa; disco nectarífero amarelado, 5-lobado, glabro; flor estam. com androceu excêntrico, estames brancos, 1,7–2,5 mm compr., pubescentes, até 3/4 do filete; antera com raros tricomas; pistilódio ca. 0,5 mm, piloso; flor pist. com gineceu excêntrico, ca. 2 mm, ovário globoso, 2-carpelar, 2-locular, um óvulo por lóculo, placentação axial; estilete 1–1,2 mm compr., terminal, estigma bífido, estaminódios ca. 0,8 mm. Drupa avermelhada, globosa, 0,6–0,8 cm diâm., epicarpo membranáceo, liso, glabro, mesocarpo carnoso, endocarpo lenhoso; semente 1, obovóide, 0,4–0,6 × 0,4–0,5 cm, testa alaranjada, lisa, quebradiça, tegma castanha e membranácea; embrião 3,5–4,5 mm diâm., globoso, cotilédone externo curvo e interno biplicado.

Nomes populares: fruta-de-café e fruta-de-saíra.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restingas da Marambaia, Ponta do Varejo, 18.X.2005, fl., *D. C. Carvalho 66* (RBR); Ilha da Marambaia, Praia do Sino, 12.II.2002, fl., *L. F. T. Menezes 996* (RBR); Ilha da Marambaia, Praia do Caetano, 7.VII.1993, fl., *G. V. Somner & A. Ururahy 779* (RBR). Rio de Janeiro, Restinga da Marambaia, entrada próxima à Praia da Barra de Guaratiba, no Campo de Provas do Exército, linha 4, na floresta de cordão arenoso, 13.IX.2000, fr., *L. F. T. Menezes 461* (RBR); *Ibidem*, 29.VIII.2004, fl., *G. V. Somner et al.* 1165 (RBR); Área próxima da Guarita, margem da estrada indo para a linha 4, na formação arbustiva fechada de cordão arenoso, 31.VII.2004, fl., *G. V. Somner et al. 1162* (RBR); *Ibidem*, 28.I.2005, fr., *G. V. Somner et al. 1169* (RBR).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Rio de Janeiro. No estado do Rio de Janeiro é encontrada nas restingas e, eventualmente, na floresta ombrófila densa. Na Restinga da Marambaia é abundante, ocorre nas formações arbustiva fechada de cordão arenoso e floresta de cordão arenoso. Coletada com flores em fevereiro e de julho a outubro, com frutos em janeiro e setembro.

2. *Cardiospermum corindum* L., Sp. pl., ed. 2, 526. 1762. Fig. 1 e-i

Erva escandente ou trepadeira herbácea, monóica; ramos floríferos 5–6-costados, caule fistuloso. Folhas biternadas; estípulas 0,5–2,5 mm, triangular-subuladas; pecíolo 0,2–4 cm; folíolos 0,6–6,3 × 0,5–3,8 cm, ovados, às vezes pinatipartido
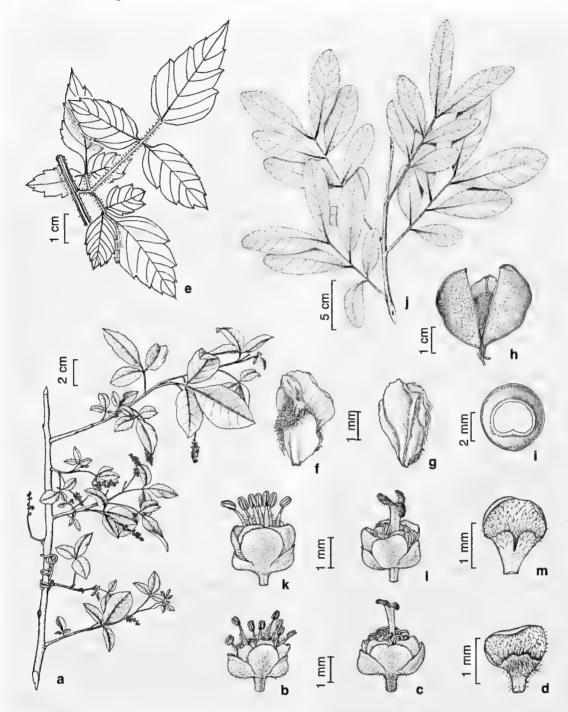
Figura 1 – a-d. *Allophylus puberulus* (Cambess.) Radlk. – a. ramo florífero; b. flor estaminada; c. flor pistilada; d. pétala com apêndice. e-i. *Cardiospermum corindum* L. – e. ramo vegetativo; f. pétala posterior com apêndice; g. pétala anterior com apêndice; h. cápsula septífraga; i. semente. j-m. *Cupania emarginata* Cambess. – j. ramo vegetativo; k. flor estaminada; l. flor pistilada; m. pétala com apêndice. (a-b *D.C. Carvalho 66*; c-d *G.V. Somner et al. 1162*; e *G. Hatschbach et al. 77664*; f-g *D. Sucre 3742*; h-i *G. Hatschbach et al. 77664*; j-m *C. Farney et al. 2294*).

Figure 1 – a-d. *Allophylus puberulus* (Cambess.) Radlk. – a. flowering branch; b. staminate flower; c. pistillate flower; d. petal with appendage. e-i. Cardiospermum corindum L. – e. vegetative branch; f. posterior petal with appendage; g. anterior petal with appendage; h. septifragal capsule; i. seed. j-m. *Cupania emarginata* Cambess. – j. vegetative branch; k. staminate flower; l. pistilate flower; m. petal with appendage. (a-b *D.C. Carvalho 66*; c-d *G.V. Somner et al. 1162*; e *G. Hatschbach et al. 77664*; f-g *D. Sucre 3742*; h-i *G. Hatschbach et al. 77664*; j-m *C. Farney et al. 2294*).

ou pinatisecto, cartáceos, base arredondada, decorrente ou cuneada, ápice atenuado a acuminado, margem denteado-serreada ou inciso-denteada, ciliada, face adaxial pubérula ou setosa nas nervuras principais, face abaxial glabra ou pubescente. Tirso geralmente racemiforme, com 1 par de gavinhas na base, pedúnculo 1,1–5,5 cm, raque 0,6–1,4 cm, com 4(3) ou mais cincinos subverticilados; bractéolas triangulares, 1–1,5 mm; pedicelos 1–2,5 mm. Flores 3–6 mm, zigomorfas; sépalas 5, livres, externas 1–2,5 mm, suborbiculares, internas 3,5–5 mm, obovadas ou oblongas; pétalas 4, brancas, 3,5–6 mm, crista dos apêndices das pétalas posteriores erosa ou emarginada; lobos nectaríferos 4, posteriores ovóides ou suborbiculares, anteriores ausentes; androginóforo glabro; flor estam. com androceu excêntrico, estames 2,5–4,5 mm, pistilódio glabro; flor pist. com gineceu excêntrico, ca. 4 mm, ovário trígono-elipsóide, viloso ou com tricomas glandulares, estaminódios 2,5–3 mm. Cápsula septífraga, inflada, castanha ou castanho-avermelhada, esférica a largo-obovóide, 2,2–5,9 × 2–4,2 cm, membranácea, não alada ou estreitamente alada, levemente apiculada ou emarginada, estípite 1,5–5 mm, epicarpo piloso ou pubérulo, endocarpo glabro; sementes 3(1–2), pretas, subesféricas, 3–7 mm diâm., com arilo seco, branco, semicircular ou levemente emarginado; embrião globoso, ca. 0,4 cm diâm., cotilédone externo curvo e interno biplicado.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Restinga da Marambaia, km 15 da estrada, 20.X.1966, fl., *E. Guimarães 67* (RB).

Material adicional examinado: BRASIL, BAHIA: Bom Jesus da Lapa, 9.VIII.1996, fl.fr., *M. S. Ferrucci et al. 987* (CTES). MINAS GERAIS: Itaobim, 14.VI.1986, fl.fr., *G Hatschbach & M. Silva 50392* (CTES); Curimataí, orla da floresta de galeria, 9.VI.2004, fl.fr., *G Hatschbach et al. 77664* (CTES). PERNAMBUCO: Ouricuri, 7.VII.1983, fr., *G Costa Lima 93* (CTES). PIAUÍ: Parnaíba, 3.X.1973, fl. fr., *D. Araujo et al. 443* (RB). RIO DE JANEIRO: Cabo Frio, Restinga de Palmares, 20.IX.1968, fl., *D. Sucre 3742* (CTES). ARGENTINA: Formosa, 2.V.1975, fl.fr., *A. L. Cabrera et al. 26562* (CTES).

Distribuição e fenologia: Espécie com ampla distribuição, ocorre nas Américas, África e Ásia (Ferrucci 1991). Nas Américas estende-se dos Estados Unidos até o centro da Argentina. No Brasil ocorre em todos os estados. Um único exemplar foi coletado na Restinga da Marambaia em 1966 (RB 132535), não havendo registro da formação vegetal de ocorrência desta espécie. Coletada com flores em outubro.

3. *Cupania emarginata* Cambess. in St. Hil. Fl. Bras. Merid. 1: 386. 1828. Fig. 1 j-m

Árvore monóica, 3–12 m; ramos estriados, com lenticelas circulares. Folhas paripinadas, 4–10 folíolos; estípulas ausentes; pecíolo 1,5–4,6 cm; raque 1,2–7,5 cm, prolongando-se sob a forma de apículo; folíolos obovados ou elípticos, 2,8–11 × 1,7–5,8 cm, subcoriáceos, base cuneada, decorrente a levemente assimétrica, ápice retuso a emarginado, margem inteira, revoluta, face adaxial castanho-acinzentada, castanho-clara ou verde-amarelada, abaxial castanha, ambas as faces glabras, nervuras na face adaxial conspícuas. Tirso simples ou composto, axilar ou terminal, amarelo-pubescente, pedúnculo 2,9–5,4 cm, raque 2–13,5 cm; bractéolas 0,5–1,5 mm compr., subuladas, pubescentes, pedicelos ca. 0,5 mm. Flores 2–3 mm, actinomorfas; sépalas 5, livres, 1,4–2,1 mm, ovadas, pubescentes, margem ciliada, dispostas em dois verticilos; pétalas 5, branco-amareladas, obovadas, 1,1–1,6 mm compr., margem ciliada, apêndices bífidos, de tamanho igual ou maior ao das pétalas, vilosos; disco nectarífero anelar, lobado; flor estam. com androceu cêntrico, estames 3–3,8 mm, filetes pubescentes até 3/4 do seu comprimento; pistilódio ovóide, 0,6–0,8 mm compr., pubescente; flor pist. com gineceu cêntrico, 3,9–4 mm compr., pubérulo, ovário 2-carpelar, 2-locular, um óvulo por lóculo, placentação central-axial, estilete 2,3–2,5 mm compr., estigma bilobado, estaminódios 2–2,4 mm. Cápsula loculicida, amarelada, obcordiforme, 1,4–2,5 × 1,8–2,4 cm, achatada lateralmente, coriácea, base atenuada, ápice apiculado, epicarpo levemente rugoso, glabro; endocarpo tomentoso; sementes 2, obovóides, 0,8–1 × 1,2–1,5 cm, testa lisa, castanha ou castanho-

avermelhada, com arilo branco, carnoso, cobrindo totalmente ou quase totalmente a semente, fimbriado-denteado; embrião subgloboso, 0,5–0,8 cm, cotilédones subretos.

Nome popular: Camboatá.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Restinga da Marambaia, Praia da Armação, em floresta de cordão arenoso, 15.VIII.2003, fl., *L. F. T. Menezes 1022* (RBR). Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia, entrada próxima a Barra de Guaratiba, no Campo de Provas do Exército, linha 4, na floresta de cordão arenoso, 7.VII.1996, fr., *G. V. Somner 818* (RBR); *Ibidem*, 21.IV.1998, fl., *M. C. Souza 8* (RBR); Área em frente à Guarita, na formação arbustiva fechada, 15.X.2002, fr., *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 1068* (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Ilha da Marambaia, caminho da Matriz, próximo à praia do Sino, floresta ombrófila densa submontana, 10.II.2000, fl., *H. R. P. Lima 321* (RBR); Estrada da Senzala, caminho para a Praia da Armação, 11.VIII.2001, fr., *G. M. Siqueira & A. L. Melo s.n.* (RBR 12252). Saquarema, Restinga de Ipitangas, floresta de cordão arenoso, 29.III.1989, fl., *C. Farney et al.* 2294 (RB, RBR).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. É muito comum se apresentar como arvoreta, mas pode alcançar 12 m de altura. No estado do Rio de Janeiro ocorre preferencialmente nas restingas. Planta muito frequente na Restinga da Marambaia, estendendo-se da restinga até a área de interseção com a floresta ombrófila densa submontana, em região degradada, bastante ensolarada, constituída de solo argiloso-arenoso, chegando a aproximadamente 200 m.s.m. Na Restinga da Marambaia foi registrada nas formações arbustiva fechada de cordão arenoso e floresta de cordão arenoso. Coletada com flores em abril e agosto, e com frutos de julho a outubro.

4. *Matayba intermedia* Radlk. in Martius, Fl. Bras. 13 (3): 619. 1900. Fig. 2 a-f

Árvore monóica, 3–20 m. Folhas paripinadas, 6–12 folíolos; pecíolo 2,2–4,8 cm; raque 2,5–21,5 cm, prolongando-se sob a forma de apículo; folíolos obovados, elíptico-lanceolados, oblongos ou oblongo-lanceolados, 4,5–18,5 × 2,5–6 cm, subcoriáceos a coriáceos, discolores, acinzentados, verde-acinzentados ou castanho-acinzentados, brilhantes na face adaxial, e castanho-escuros e opacos na face abaxial, glabros a pubescentes em ambas as faces, base cuneada, decorrente ou assimétrica, ápice obtuso, agudo ou retuso, margem inteira, revoluta, plana, nervuras principais subimpressas, secundárias retas, inconspícuas na face adaxial, aréolas grandes (1–2 mm). Tirso composto, axilar, pubérulo, pedúnculo 0,6–4,5 cm, raque 0,7–7,4 cm; bractéolas ca. 0,5 cm compr., ovadas, pubérulas; pedicelos 0,8–2 mm. Flores 3–8 mm, actinomorfas; sépalas 5, soldadas até 1/3 da base, ovadas, 0,9–1,9 mm, pouco pilosas, margem ciliada, dispostas em um verticilo, pré-floração aberta; pétalas 5, branco-amareladas, obovadas, 0,9–1,7 mm compr., apêndice da pétala bipartido formando 2 linguetas deflexas, menores, iguais ou maiores que a pétala, margem vilosa; disco anelar, glabro; flor estam. com androceu cêntrico, estames 2,5–3,5 mm, filetes pubescentes, pistilódio ovóide, 1,2–1,5 mm, pubescente; flor pist. com gineceu cêntrico, 3,2–3,6 mm compr., pubescente com tricomas adpressos, ovário ovóide, 3-carpelar, 3-locular, estilete 0,6–1 mm, estigma trífido, ferrugíneo-papiloso, estaminódios 0,75–2,6 mm, pubescentes. Cápsula loculicida, castanha, trígono-obovóide ou subglobosa, 0,6–1,6 × 0,6–1,2 cm, base atenuada, estípite ca. 1 mm; epicarpo subverrucoso, com tricomas castanho-claros, curtos, curvos, adpressos, endocarpo branco-seríceo-lanoso; sementes 3 (1–2), castanho-avermelhadas, 0,6–1,2 × 0,4–0,8 cm, elipsóides, testa castanha, lisa, lustrosa, arilo carnoso, cobrindo até 2/3 da semente; embrião ca. 6 × 4 mm, elipsóide ou oblongo, cotilédones subretos.

Nomes populares: Camboatá, camboatá-de-folha-miúda, mataíba.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restingas da Marambaia, Bravo VI, formação arbustiva aberta de cordão arenoso, 9.XI.2003, fr., *D. N. Castro 31* (RBR); Praia da Armação, 27.IX.1999, fr., *L. F. T. Menezes et al. 515* (RBR); *Ibidem*, 27.IX.1999, fl., *L. F. T. Menezes et al. s.n.* (RBR 12253); *Ibidem*, 27.XII.2002, fr., *G. V. Somner et al. 1088* (RBR). Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia, entrada próxima à Praia da Barra de Guaratiba, no Campo de Provas do Exército, linha 4, na floresta de cordão arenoso, 27.XII.2003, fr., *G*
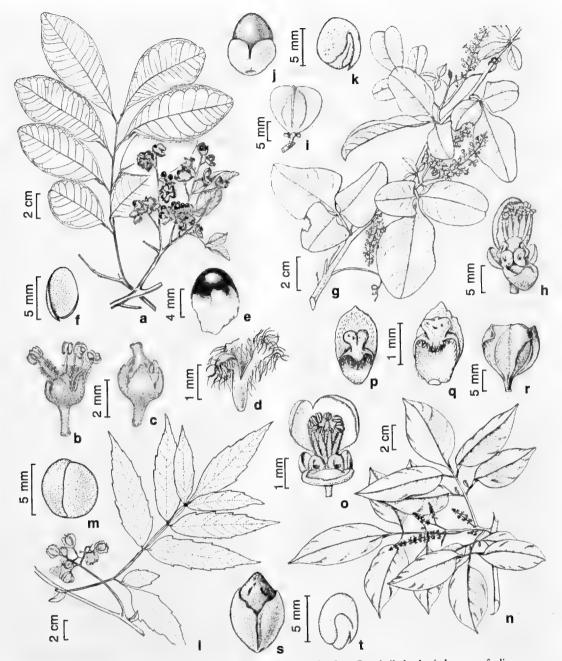
Figura 2 – a-f. *Matayba intermedia* Radlk. – a. ramo frutífero; b. flor estaminada; c. flor pistilada; d. pétala com apêndice; e. semente arilada; f. embrião. g-k. *Paullinia coriacea* Casar. – g. ramo florífero; h. flor estaminada; i. cápsula septífraga trialada; j. semente arilada; k. embrião. l-m. *Paullinia meliifolia* Juss. – l. ramo frutífero; m. embrião. n-t. *Paullinia racemosa* Wawra. – n. ramo florífero; o. flor estaminada; p. pétala posterior com apêndice e crista emarginada; q. pétala posterior com apêndice e crista erosa; r. cápsula septífraga trialada; s. semente arilada; t. embrião. (a *L. F. T. Menezes et al. 515*; b *M. C. Souza 136*; c-d *G.V. Somner et al. 1022*; e-f *L. F. T. Menezes et al. 515* ; g-h *G. V. Somner & H. A. de Lima 929*; 22-24, i-k *G. V. Somner & A. Arurahy 772*; l-m *F. Pinheiro et al. 346*; n *G. V. Somner 951*; o-q *G. V. Somner 310*; *r-t G. V. Somner & A. Arurahy* 772).

Figure 2 – a-f. *Matayba intermedia* Radlk. – a. fruiting branch; b. staminate flower; c. pistillate flower; d. petal with appendage; e. arillate seed; f. embryo. g-k. *Paullinia coriacea* Casar. – g. flowering branch; h. staminate flower; i. three-winged septifragal capsule; j. arillate seed; k. embryo. l-m. *Paullinia meliifolia* Juss. – l. fruiting branch; m. embryo. n-t. *Paullinia racemosa* Wawra. – n. flowering branch; o. staminate flower; p. posterior petal with appendage and emarginate crest; q. posterior petal with appendage and erose crest; r. three-winged septifragal capsule; s. arillate seed; t. embryo. (a *L. F. T. Menezes et al. 515*; b *M. C. Souza 136*; c-d *G.V. Somner et al. 1022*; e-f *L. F. T. Menezes et al. 515* ; g-h *G. V. Somner & H. A. de Lima 929*; 22-24, i-k *G. V. Somner & A. Arurahy 772*; l-m *F. Pinheiro et al. 346*; n *G. V. Somner 951*; o-q *G. V. Somner 310*; *r-t G. V. Somner & A. Arurahy 772*).

V. Somner et al. 1151 (RBR); *Ibidem*, 20.X.2000, fl., *M. C. Souza 136* (RBR).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados do Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo. No estado do Rio de Janeiro distribui-se principalmente na floresta de cordão arenoso das restingas, nos outros estados é encontrada na floresta ombrófila densa. Na Restinga da Marambaia ocorre na formação arbustiva aberta não inundável e floresta de cordão arenoso. Coletada com flores de setembro a outubro e com frutos de setembro a dezembro.

5. *Paullinia coriacea* Casar., Nov. Stirp. Bras. Dec. 3: 27. 1842. Fig. 2 g-k

Trepadeira lenhosa, latescente, monóica; ramos floríferos subcilíndricos, glabros, com lenticelas elípticas dispostas em fileiras, caule simples. Folhas trifolioladas; estípulas 0,5–1 × 1–1,5 mm, deltóides, glabras; pecíolo 0,3–5,2 cm; raque nua; folíolos 1,5–9,3 × 0,7–4,3 cm, ovados, ovado-lanceolados ou elípticos, coriáceos, glabros, base decorrente ou cuneada, ápice agudo, obtuso ou retuso, margem inteira, subrevoluta, domácias na face abaxial. Tirso simples, racemiforme, pubescente, pedúnculo 0,3–2,1 cm, raque 1,2–5,3 cm; cincinos 3–4 floros; bractéolas 0,5–1 mm compr., deltóides, pubérulas; pedicelos 1,5–2 mm. Flores perfumadas, 3–5 mm; sépalas 4, pubescentes, cuculadas, com margem ciliada, externas 0,7–1,2 mm, estreito-ovadas, internas 2–2,2 mm, largo-ovadas; pétalas 4, brancas, obovado-oblongas, 1,7–3 mm, crista dos apêndices das pétalas posteriores emarginada; lobos nectaríferos posteriores suborbiculares, anteriores menores; androginóforo glabro; flor estam. com androceu excêntrico, estames 1,5–2,7 mm; filetes pubescentes; pistilódio ca. 0,5 mm compr., quase glabro; flor pist. com gineceu 1,9–2,1 mm compr., excêntrico, ovário trígono-ovóide, pubérulo nos ângulos, 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, estilete 0,5–0,75 mm, estigma trífido, estaminódios 1,5–2,1 mm. Cápsula 3-alada, obovóide, 1,3–1,8 × 1–1,7 cm, estípite ca. 0,5 mm, base decorrente ou séssil, ápice retuso a emarginado, epicarpo estriado obliquamente, glabro, endocarpo tomentoso na margem das valvas; sementes 3 (1–2), obovóides, 0,7–0,9 × 0,6–0,7 cm, testa lisa, castanho-avermelhada, arilo fendido formando dois lobos, cobrindo até a metade da semente; embrião ca. 3 mm diâm., subgloboso, cotilédone externo curvo e o interno biplicado.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restingas da Marambaia, Praia da Armação, 15.VIII.2003, fl., *L. F. T. Menezes et al. 1024* (RBR); Ilha da Marambaia, Bravo VI, formação arbustiva aberta, 27.XII.2002, fl., *G. V. Somner et al. 1092* (RBR); Cerca de 500 m da Lagoa Vermelha, 6.VII.1993, fr., *G. V. Somner & A. Ururahy 772* (RBR); Bravo VI, área alagada, 23.XII.2005, fl., *L. F. T. Menezes 1429 (RBR)*. Rio de Janeiro: Restinga da Marambaia, entrada próxima à Praia da Barra de Guaratiba, no Campo de Provas do Exército, trilha em frente à Guarita, área em frente à Estação Meteorológica desativada, na formação arbustiva fechada de cordão arenoso, 27.XII.2003, fl., *G. V. Somner et al. 1148* (RBR); Linha 2, margem da estrada ao lado do posto velho da Marinha, 26.VII.2003, fr., *G. V. Somner et al. 1104 (RBR)*; Linha 4, na floresta de cordão arenoso, 26.III.2004, fr., *G. V. Somner et al. 1158* (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Maricá, Restinga de Itaipuaçu, rua 36, próximo à transversal da rua 84, no segundo cordão arenoso 19.VI.1998, fr, *G. V. Somner & H. A. Lima 929* (RBR).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo. É uma planta exclusiva das restingas. Na Restinga da Marambaia foi encontrada nas formações arbustiva fechada de cordão arenoso, arbustiva aberta não inundável (em moitas, como arbusto, ou como trepadeira), floresta inundável e floresta de cordão arenoso. Coletada com flores de julho a agosto e em dezembro, e com frutos em março e julho.

6. *Paullinia meliifolia* Juss., Ann. Mus. Natl. Hist. Nat. 4: 347. 1804. Fig. 2 l-m

Trepadeira lenhosa, monóica; ramos floríferos 5–6 costados, glabrescentes, caule simples. Folhas 3(–4)-jugadas, folíolos basais 3-foliolulados; estípulas 0,8–2,7 cm; foliáceas, cuneiformes, subfalcadas e assimétricas, margem ciliada; pecíolo 1,5–4,7 cm, canaliculado,

com tricomas esparsos; raque alada; folíolos elípticos ou estreito-oblongos, às vezes os terminais ovado-romboidais, 3,4–10,5 × 0,9–4,2 cm, cartáceos, base aguda, decorrente, arredondada ou assimétrica, ápice acuminado, margem com 2–4 pares de dentes e subrevoluta, face adaxial pubescente apenas na nervura principal, face abaxial pubescente, com tricomas curvos. Tirso simples, racemiforme, esparso-pubescente, pedúnculo 4,5–11,5 cm, raque 1,6–12 cm; bractéolas 1–2 mm compr., filiformes; pedicelos 3–5 mm. Flores 3–4 mm; sépalas 5, membranáceas, externas 1–2 mm, ovadas, internas 3–4 mm, obovados, margem ciliada; pétalas 2–4 mm compr., brancas, obovadas; crista dos apêndices das pétalas posteriores emarginada; lobos nectaríferos posteriores ovóides e anteriores orbiculares, menores; androginóforo pubérulo; flor estam. com androceu excêntrico, estames 1,7–3 mm, filetes pubescentes na base; pistilódio trígono-ovóide, ca. 0,7 mm compr., setoso; flor pist. com gineceu de 2–3 mm compr., excêntrico, ovário 3-carpelar, 3-locular, trígono-ovóide, pubescente nos ângulos, estilete ca. 1,5 mm, estigma trífido, estaminódios 1,5–2 mm compr. Cápsula 3-alada, obovóide, 1,2–2,1 × 1,1–1,3 cm, ápice retuso, base atenuada, estípite 1–4,5 mm; epicarpo estriado obliquamente, glabro, endocarpo lanoso; semente 1, trígono-obovóide, 0,7–0,9 × 0,6–0,7 cm, testa rugosa, castanho-escura, arilo fendido dorsalmente, cobrindo até a metade da semente; embrião 4,5–7 mm diâm., subgloboso, cotilédones subretos.

Nomes populares: Timbó-peba, cipó-de-quina, cipó-timbó, timbó, timbó-de-folha-grande, timbó-vermelho, timbó-de-cipó e tinguí.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restinga da Marambaia, Praia do Caju, 16.II.2001, fr., *L. F. T. Menezes & M. C. Souza 792* (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Angra dos Reis, Ilha Grande, Vila Dois Rios, trilha para a Parnaioca, 21.III.2000, *F. Pinheiro et al. 346* (RBR). Cabo Frio, 26.X.1968, fl., *D. Sucre 3964* (RBR). Mangaratiba: Ilha da Marambaia, caminho da Matriz, próximo à Praia do Sino, floresta ombrófila densa submontana, 10.II.2000, fr., *H. R. P. Lima 337* (RBR); Ilha da Marambaia, trilha da Gruta da Santa, floresta ombrófila densa submontana, 22.XII.1998, fr., *L. F. T. Menezes & C. Souza s.n.* (RBR 12045); Ilha da Marambaia, margem da estrada que vai para a Praia da Armação, próximo à Senzala, 31.VII.1997, fr., *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 824* (RBR). Piraí, Estação Ecológica de Piraí, 1.XII.1983, fl., *M. Rosa et al. 150* (RBR).

Distribuição e fenologia: Espécie com distribuição no Paraguai oriental, nordeste da Argentina e Brasil, onde ocorre nos estados da Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Na Marambaia foi encontrada na floresta de cordão arenoso e na floresta ombrófila densa submontana. Coletada com frutos em fevereiro. *Paullinia meliifolia* é considerada uma planta melífera (Conde *et al.* 1995), seus frutos servem de alimento para pássaros e quatis.

7. *Paulinia racemosa* Wawra, Oesterr. Bot. Z. 29: 215. 1879. Fig. 2 n-t

Trepadeira lenhosa, latescente, monóica; ramos floríferos estriados, lenticelados, glabros, caule simples. Folhas 5-folioladas, geralmente com 1 ou 2 pares de folíolos basais extras, reduzidos, 0,5–8 mm; estípulas 0,5–1,5 mm, triangulares, ápice acuminado, glabras; pecíolo 0,5–6,2 cm, pubérulo; raque nua ou marginada; folíolos elíptico-lanceolados, ovados, ovado-lanceolados, oblongos a oblongo-lanceolados, 2,5–9,8 × 1–3,4 cm, glabros, domácias na face abaxial, base decorrente, aguda ou obtusa, ápice agudo a acuminado, margem inteira e subrevoluta. Tirso simples, racemiforme, pubescente, pedúnculo 0,6–6 cm, raque 1,5–13,5 cm; bractéolas 0,5–1 mm compr., deltóides, pubérulas, com tricomas brancos; pedicelos 1–2 mm. Flores 3–5 mm; sépalas 4, margem ciliada, externas 0,7–1 mm compr., ovadas, internas, 2–3 mm compr., obovadas; pétalas 2–2,7 mm compr., branco-amareladas, obovado-oblongas; crista dos apêndices das pétalas posteriores erosa ou emarginada; lobos nectaríferos posteriores suborbiculares e anteriores menores; androginóforo piloso; flor estam. com androceu excêntrico, estames 1,5–2,5 mm, filetes pubescentes, pistilódio trígono-elipsóide, ca. 0,5 mm compr., com tricomas setosos nos ângulos; flor pist. com gineceu 2,2–2,5 mm compr.,

ovário excêntrico, trígono-elipsóide, pubérulo, 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, estilete ca. 1,5 mm, estigma trífido, estaminódios 1,5–2 mm. Cápsula 3-alada, obovóide, 1,3–3 × 1,4–2,6 cm, estípite 2–5mm, atenuada na base, ápice truncado, alas revolutas; epicarpo estriado obliquamente, glabro, margem das valvas com endocarpo tomentoso; sementes 3 (1–2), trígono-obovóides, 0,7–1 × 0,5–0,8 cm, castanhas; arilo fendido formando 2 lobos, cobrindo 1/3–2/3 da semente; embrião 4–5 mm diâm., subgloboso, cotilédone externo curvo e o interno biplicado.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restingas da Marambaia: Floresta inundável, quase chegando à Praia da Gaeta, 26.VI.2004, fr., *A. Carvalho 1* (RBR); Praia Grande, 14.V.2002, fr., *G. V. Somner et al. 1016* (RBR); Praia da Armação, 29.V.1999, fr., *L. F. T. Menezes et al. 582* (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Barra de São João, entre Unamar e Barra de São João, estrada que vai para São Pedro da Aldeia, 21.XII.1982, fl., *G. V. Somner 310* (RBR). Mangaratiba, Ilha da Marambaia, margem direita da estrada que vai para Praia da Armação, antes da entrada da Gruta da Santa, 14.V.1993, *G. V. Somner & A. Ururahy 762*; *Ibidem*, 3.II.1999, fr., *G. V. Somner 951 (RBR)*. Santa Maria Madalena, subida para a Pedra do Desengano, 2.III.2004, fl. fr., *R. C. Forzza et al. 2847* (RB).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Sergipe. Planta encontrada nas restingas, na floresta ombrófila densa e no carrasco. Na Marambaia foi registrada na floresta de cordão arenoso e na floresta inundável, mas pode também se estender até a margem da floresta ombrófila densa submontana, em região degradada, bastante ensolarada, constituída de solo argiloso-arenoso, chegando a aproximadamente 200 ms. m. Coletada com frutos de maio a junho.

8. *Paullinia revoluta* Radlk. Monogr. *Paullinia*: 251. 1895. Fig. 3 a-g

Trepadeira lenhosa ou arbusto escandente, latescente, monóica; ramos floríferos 5–6-costados, lenticelados, glabrescentes, caule simples. Folhas 5-folioladas ou biternadas; estípulas 1–3,5 mm, linear-subuladas, pubescentes; pecíolo 3,8–4,6 cm; raque bicanaliculada ou marginada. Folíolos largo-ovados, ovado-lanceolados, largo-elípticos, oblongo-lanceolados, 2,8–12,5 × 1,8–6,8 cm, subcoriáceos, glabros, domácias na face abaxial, base aguda, cuneada ou decorrente, ápice agudo ou acuminado, margem inteira, às vezes com 1 ou 2 dentes agudos, ciliada e revoluta. Tirso simples, racemiforme, pubescente, pedúnculo 4,7–10,3 cm, raque 5,2–7,2 cm; bractéolas ca. 3 mm, lanceoladas, pubescentes; pedicelos 0,5–1,5 mm. Flores 3–6 mm; sépalas 4, externas 2–2,5 mm e internas 2,7–3,5 mm, ovadas a oblongas, tomentosas; pétalas 2,5–3 mm, branco-amareladas, oblongas a obovadas; crista dos apêndices das pétalas posteriores erosa ou bífida; lobos nectaríferos posteriores ovóides ou orbiculares, pubescentes, os anteriores menores; androginóforo pubescente; flor estam. com androceu excêntrico, estames 1,5–2,5 mm, filetes pubescentes, pistilódio ovóide, ca. 1 mm compr., pubescente; flor pist. com gineceu de 3–4 mm compr., excêntrico, ovário trigono-ovóide, pubescente nos ângulos, 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, estilete 0,5–0,7 mm, estigma trífido, estaminódios 1,5–4,5 mm. Cápsula 3-alada, alaranjada ou avermelhada, obtriangular, 1,5–4 × 1,3–3,3 cm, estípite 1–3 mm, base atenuada, ápice retuso a emarginado, alas 0,5–0,6 cm; epicarpo estriado obliquamente, com raros tricomas simples, curvos e tricomas glandulares, margem das valvas com endocarpo tomentoso; sementes 3 (1–2), trígono-obovóides, 0,5–0,7 × 0,3–0,5 cm, testa castanha e rugosa, arilo fendido formando 2 lobos, cobrindo 1/2–2/3 da semente; embrião ca. 5 mm diâm., subgloboso, cotilédone externo curvo e o interno biplicado.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restinga da Marambaia, Praia da Armação, floresta de cordão arenoso, 13.VII.1998, fr., *L. F. T. Menezes & M. C. Souza 188* (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, ALAGOAS: Divisa Ibateguara e São José da Laje,
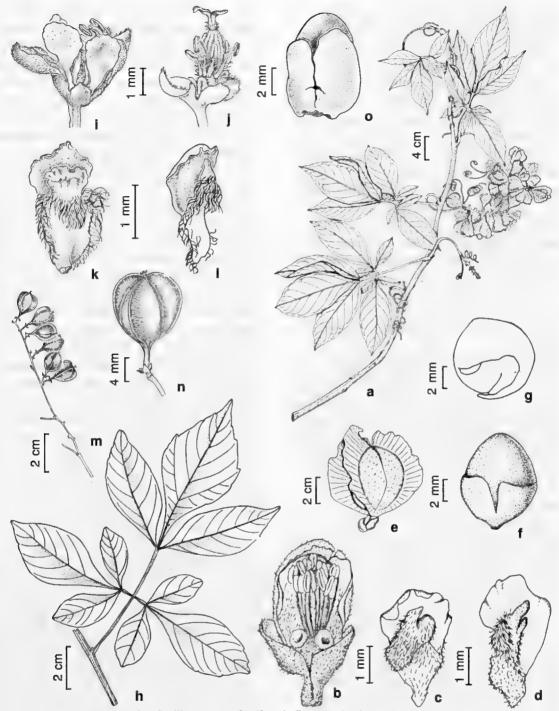
Figura 3 – a-g. *Paullinia revoluta* Radlk. – a. ramo frutífero; b. flor estaminada; c. pétala posterior com apêndice; d. pétala anterior com apêndice; e. cápsula septífraga trialada; f. semente arilada; g. embrião. h-o. *Paullinia trigonia* Vell. – h. folha biternada; i. flor estaminada; j. flor pistilada aberta; k. pétala posterior com apêndice; l. pétala anterior com apêndice; m. ramo frutífero; n. cápsula septífraga trialada; o. semente arilada. (a *O. J. Pereira 513*; b-d *G. L. Farias 378*; e-g *O. J. Pereira 513*; h-i *S. V. A. Pessoa et al. 638*; j-l *s.c. 5521*; m-o *L. F. T. Menezes et al. 1155*).

Figure 3 – a-g. *Paullinia revoluta* Radlk. – a. fruiting branch; b. staminate flower; c. posterior petal with appendage; d. anterior petal with appendage; e. three-winged septifragal capsule; f. arillate seed; g. embryo. h-o. *Paullinia trigonia* Vell. – h. biternate leaf; i. staminate flower; j. open pistillate flower; k. posterior petal with appendage; l. anterior petal with appendage; m. fruiting branch; n. three-winged septifragal capsule; o. arillate seed. (a *O. J. Pereira 513*; b-d *G. L. Farias 378*; e-g *O. J. Pereira 513*; h-i *S. V. A. Pessoa et al. 638*; j-l *s.c. 5521*; m-o *L. F. T. Menezes et al. 1155*).

BR 03, 23.IV.2003, fl., *M. Oliveira & A. A. Grillo 1359* (RBR). Marechal Deodoro, Complexo Estuário Lagunar Mundaú-Manguaba, Galhofa, 6.VIII.1998, fr., *M. N. Rodrigues et al. 1308* (RBR). ESPÍRITO SANTO: Entre Grumari e Anchieta, 10.XII.1964, fl.fr., *Z. A. Trinta & E. Fromm 2157* (R). Linhares, Reserva Florestal Companhia Vale do Rio Doce, 18.IX.1990, fr., *G. L. Farias 378* (RB); *Ibidem*, campo nativo de mata secundária, 40 ms. m., 12.I.1977, fl., *G. Martinelli et al. 1916* (GUA, RB).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Paraná e Rio de Janeiro. É típica da vegetação de restinga, mas também é encontrada na floresta ombrófila densa, campo nativo e na caatinga. O registro desta espécie na Restinga da Marambaia ampliou sua distribuição geográfica, até então desconhecida para o estado do Rio de Janeiro. Foi encontrada na floresta de cordão arenoso. Coletada com flores em julho.

9. *Paullinia trigonia* Vell. Fl. Flum. 1: 159. 1829 (1825); tab 30. 1831. Fig. 3 h-o

Trepadeira lenhosa ou arbusto escandente, latescente, monóica; ramos floríferos estriados, castanho-avermelhados, pubescentes, caule simples. Folhas geralmente biternadas ou 3–4-jugadas, folíolos basais 3-foliolulados; estípulas ca. 1 mm, ovadas; pecíolo 1–3,7 cm, canaliculado, ciliado nas margens; raques marginadas ou aladas; folíolos ovados, subromboidais, elíptico-lanceolados ou obovados, 3–6,7 × 1,2–3,3 cm, subcoriáceos, discolores, pubescentes nas nervuras em ambas as faces ou nas nervuras da face adaxial e em toda a face abaxial, domácias nesta última, base decorrente, cuneada ou aguda, ápice agudo, mucronado, margem subinteira a levemente denteado-serreada, subrevoluta, ciliada. Tirso simples, racemiforme, pedúnculo 1,2–6 cm, raque 1,8–4,4 cm, pubescente a tomentosa; bractéolas 0,5–1 mm, deltóides; pedicelos 1,5–1,75 mm. Flores ca. 3 mm; sépalas 4, externas 1–1,2 mm, ovadas, internas 2–3 mm, obovadas, pubescentes na face adaxial, tricomas glandulares na face abaxial das sépalas internas; pétalas 2–2,5 mm, branco-amareladas, obovados; crista dos apêndices das pétalas posteriores emarginada; lobos nectaríferos posteriores suborbiculares, anteriores menores; androginóforo glabro; flor estam. com androceu excêntrico, estames 1,2–2,7 mm, filetes pubescentes; pistilódio ca. 0,5–0,7 mm compr., trígono-elipsóide; flor pist. com gineceu excêntrico, 1,5–2 mm compr., ovário trígono-ovóide, 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, estilete ca. 0,2 mm, pubescente, estigma trífido, estaminódios 1,2–1,5 mm. Cápsula 3-costada ou 3-alada, trígono-elipsóide ou trígono-obovóide, 1,2–1,5 × 0,5–0,8 cm, base aguda, ápice agudo a obtuso, estípite 0,5–3 mm; epicarpo estriado obliquamente, subverrucoso, glabro, endocarpo tomentoso nas margens das valvas; sementes 3 (1–2), tricarenado-elípsóides ou trígono-obovóides, 0,7–0,8 × 0,5–0,6 cm, testa lisa, castanho-avermelhada, arilo cobrindo até 2/3 da semente, fendida formando 2 lobos; embrião 4–5,5 mm diâm., subgloboso, cotilédone externo curvo e o interno biplicado.

Nomes populares: Cipó-timbó, timbó-de-cipó, timbó-aitica, timbó, tinguí-cipó.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restinga da Marambaia, floresta inundável, quase chegando à Praia da Gaeta, 26.VI.2004, fr., *A. L. G. Carvalho et al. 1* (RBR); *Ibidem*, 11.VI.2004, fr., *L. F. T. Menezes et al. 1155* (RBR); *Ibidem*, 29.VII.2006, fr., *G. V. Somner et al. 1150* (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, MINAS GERAIS: Novo Cruzeiro, estrada Palmeiras, para a fazenda Araras, 17° 38' 42" S, 41° 59' 37,7" W, alt. 810 m, 2.XII.2004, fl., *J. R. Stehmann et al. 3681* (BHCB, RBR). RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Serra da Estrela, I.1881, fl., *s.c. 5521* (R). Silva Jardim, Reserva Biológica de Poço das Antas, estrada para Juturnaíba, entre o portão da REBIO e a trilha para o Morro do Calcário, 22° 30/22° 33 S, 42° 15/42° 19 W, 12.I.1993, fl., *S. V. A. Pessoa et al. 638* (RB). SÃO PAULO: Guarujá, 15.III.1951, fl., *B. Pickel s.n.* (RBR 26588).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados de Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. Na Restinga da Marambaia foi registrada apenas na floresta inundável. Coletada com frutos de junho a julho.

Paullinia trigonia é muito semelhante à *Paullinia micrantha* Cambess. pela forma dos folíolos, raque, flores e frutos, mas difere desta principalmente por apresentar ramos floríferos castanho-avermelhados e folhas geralmente biternadas. *Paullinia trigonia* é considerada planta venenosa usada para tingüijar peixes (Reitz 1980).

10. *Serjania cuspidata* Cambess. *in* St. Hil., Juss. & Cambess. Fl.. Bras. Mer. 1:275. 1827. Fig. 4 a-f

Trepadeira monóica; ramos floríferos triangulares, hirsuto-ferrugíneos nos ângulos, caule fistuloso, composto, formado por um eixo lenhoso central maior e três periféricos menores equidistantes. Folhas 3-folioladas; estípulas 3–7 mm, lineares, hirsutas; pecíolo 1,8–6 cm, pubescente; raque nua; folíolos ovados ou ovado-deltóides, trilobados ou 5-lobados, 0,2–9,1 × 2,3–7,7 cm, cartáceos, ambas as faces pubescentes, base cuneada ou arredondada, ápice acuminado a cuspidado-mucronado, margem ciliada. Tirso simples, racemiforme, 4,7–24,7 cm compr., pedúnculo 2,6–18,4 cm, pubescente, com tricomas hirsutos nos ângulos, raque 2,1–18,2 cm, pubescente; bractéolas 0,5–3 mm compr., lanceoladas, pubescentes e hirsutas; pedicelos 1–2 mm. Flores 1–1,3 cm; sépalas 4, externas 3–3,5 mm e internas ca. 4 mm, a anterior emarginada, margem ciliada, pubérulas; pétalas 6–7,5 mm compr., branco-amareladas, obovadas, longamente unguiculadas, pubescentes, crista dos apêndices das pétalas posteriores erosa ou emarginada; lobos nectaríferos 4, posteriores ovóides e anteriores menores; androginóforo glabro; flor estam. com androceu excêntrico, estames 8, 3–5,5 mm, pubescentes; anteras pouco pilosas; pistilódio trígono-obovóide, 1–1,5 mm compr., piloso nos ângulos; flor pist. com gineceu ca. 5 mm compr., excêntrico; ovário trígono-obovóide, 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, pubescente, tricomas brancos, estilete 0,75–1 mm compr., estigma trífido, estaminódios 3–4 mm compr., pubescentes. Mericarpos samaróides 3, castanhos, ovado-oblongos ou oblongos, 2,7–3,7 × 1,6–2,6 cm, cartáceos, pubescentes, lóculos no ápice, ao nível dos lóculos 1,4–2,2 cm larg., porção seminífera do mericarpo achatado lateralmente, alas descendentes, crista dorsal 1–2 mm larg., epicarpo pubescente, endocarpo incano-lanoso; sementes 3, lenticulares, achatadas lateralmente, 0,4–0,7 × 0,4–0,5 mm, inseridas na base do lóculo; embrião 5–6 mm diâm., cotilédones subretos.

Nomes populares: Cipó-cabeludo, cipó-d'água, cipó-timbó, guarumina, timbó-de-peixe.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restinga da Marambaia, Praia da Armação, 27.XII.2002, fr., G.V. Somner *et al.* 1091 (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Ilha da Marambaia, trilha da Gruta da Santa, floresta ombrófila densa submontana, 22.XII.1998, fr., L. *F. T. Menezes & M. C. Souza s.n.* (RBR 12244); Margem direita da estrada que vai para a Praia da Armação 31.VII.1997, fl.fr., *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 834* (RBR). Niterói, restinga da Ilha da Boa Viagem, 18.VII.1990, fl. fr., *S. C. Rego 1007* (RBR). Nova Iguaçu, Reserva Biológica do Tinguá, 27.XI.1992, fl.fr., *G. V. Somner & M. Nadruz 737* (RBR). Parati, Parati-Mirim, 18.XI.1992, fl., *G. V. Somner et al. 723* (RBR). Saquarema, Reserva Ecológica de Jacarepiá, restinga de Ipitangas, floresta de cordão arenoso, 28.IX.1990, fl., *G. V. Somner et al. 611* (RBR).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados de Alagoas, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná. Na Restinga da Marambaia ocorre na formação arbustiva fechada de cordão arenoso e na floresta de cordão arenoso, podendo também ser encontrada na floresta ombrófila densa submontana. Coletada com frutos em dezembro.

11. *Serjania dentata* (Vell.) Radlk., Monogr. *Serjania*: 144. 1875. Fig. 4 g-k

Trepadeira lenhosa, glabra, monóica; ramos floríferos 5-anguloso, pardacentos, caule simples, fistuloso. Folhas 3-folioladas; estípulas 0,5–1 mm, deltóides, glabras; pecíolo 1,4–5 cm; raque nua; folíolos ovados, ovado-lanceolados, elípticos ou obovados, 3–9,6 × 1,6–4,9 cm, cartáceos, discolores, frequentemente conduplicados, glabros, base decorrente ou
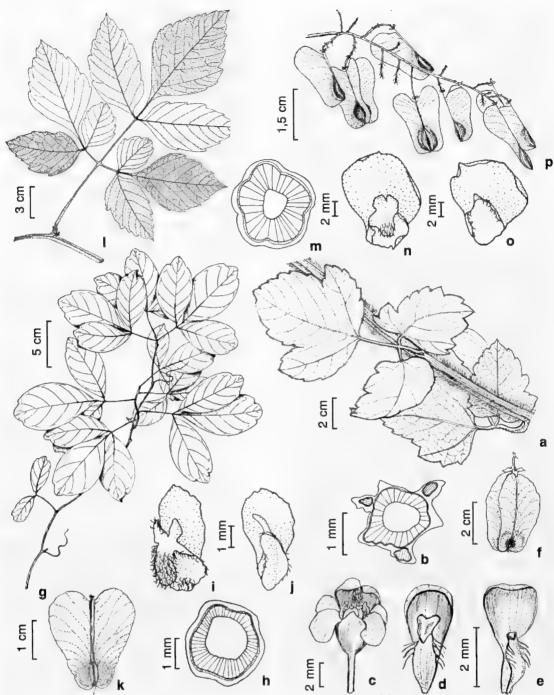
Figura 4 – a-f. *Serjania cuspidata* Cambess. – a. ramo vegetativo; b. seção transversal do caule composto; c. flor estaminada; d. pétala posterior com apêndice; e. pétala anterior com apêndice; f. mericarpos samaróides. g-k. *Serjania dentata* (Vell.) Radlk. – g. ramo vegetativo; h. seção transversal do caule simples; i. pétala posterior com apêndice; j. pétala anterior com apêndice; k. mericarpos samaróides. l-p. *Serjania eucardia* Radlk. – l. folha biternada; m. seção transversal do caule simples; n. pétala posterior com apêndice; o. pétala anterior com apêndice; p. ramo frutífero. (a-e *G.V. Somner et al. 611*; f *G. V. Somner et al. 1091*; g-j *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 1174*; k *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 1072*).

Figure 4 – a-f. *Serjania cuspidata* Cambess. – a. vegetative branch; b. cross section of compound stem; c. staminate flower; d. posterior petal with appendage; e. anterior petal with appendage; f. samaroids mericarps. g-k. *Serjania dentata* (Vell.) Radlk. – g. vegetative branch; h. cross section of simple stem; i. posterior petal with appendage; j. anteriòr petal with appendage; k. Samaroids mericarps. l-p. *Serjania eucardia* Radlk. – l. biternate leaf; m. cross section of simple stem; n. posterior petal with appendage; o. anterior petal with appendage; p. fruiting branch. (a-e *G.V. Somner et al. 611*; f *G. V. Somner et al. 1091*; g-j *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 1174*; k *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 1072*).

assimétrica, ápice agudo a acuminado, margem repando-denteada, 1–2 dentes no ápice. Tirso simples ou composto, racemiforme, pubérulo, pedúnculo 0,5–7 cm, raque 0,8–9,8 cm; bractéolas 0,5–0,7 mm compr., deltóides, glabrescentes, ciliadas; pedicelos 2–3,5 mm. Flores 5–7,5 mm compr.; sépalas 5, externas 2,7–3,9 mm, glabras e internas 3–3,8 mm, obovadas, margem ciliada, incano-velutinas; pétalas 2,8–3,6 mm compr., branco-amareladas obovadas, ciliadas; crista dos apêndices das pétalas posteriores bicorniculada, amarelada; lobos nectaríferos posteriores suborbiculares e anteriores menores; androginóforo glabro; flor estam. com androceu excêntrico, estames de 1,5–3 mm, pubescentes; pistilódio trígono-ovóide, ca. 0,6 mm compr., glabro; flor pist. com gineceu de ca. 4,5 mm compr., excêntrico, ovário trígono-obovóide, 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, com tricomas glandulosos, estilete 1,3–1,7 mm, estigma trífido, estaminódios 1,6–2,5 mm, pubescentes. Mericarpos samaróides 3, ovado-cordados, 2,5–3,2 × 2–2,7 cm, cartáceos, glabros, lóculos no ápice, ao nível dos lóculos 1,2–1,6 cm larg., porção seminífera do mericarpo com lóculos lenticulares, pouco inflados, base do lóculo arredondada, às vezes com crista dorsal, com 1–2 mm larg., alas descendentes; epicarpo glabrescente e endocarpo glabro; sementes 3, trígono-elipsóides, castanhas, 0,3–0,6 × 0,4–0,5 cm, inseridas na base do lóculo; embrião 3,5–4,5 × 3–4 mm, cotilédone externo curvo e interno biplicado.

Nome popular: timbó-das-restingas.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restingas da Marambaia, Praia do Sino, 7.VII.1993, fr., *G. V. Somner & A. Ururahy 767* (RBR); Praia do Catuca, 7.III.1999, fl., *M. C. Souza 109* (RBR). Rio de Janeiro, entrada próxima à Barra de Guaratiba, no Campo de provas do Exército, linha 2, estrada ao lado do posto velho da Marinha, 26.VII.2003, fr., *G. V. Somner et al. 1103* (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, ESPÍRITO SANTO: Presidente Kennedy, Praia das Neves, 25.II.1989, fl. fr., *J. M. L. Gomes 908* (RBR). RIO DE JANEIRO: Restinga de Grumari, 24.II.1972, fl., *J. Almeida 1325* (RB). Saquarema, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, margem da estrada, na floresta de cordão arenoso, 13.VIII.1992, fr., *G. V. Somner et al. 753* (RBR).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Na Restinga da Marambaia é muito frequente na formação arbustiva fechada de cordão arenoso e na floresta de cordão arenoso. Coletada com flores em março e com frutos em julho.

12. *Serjania eucardia* Radlk., Consp. Sect. Sp. *Serjania* 5. 1874. Fig. 4 l-p

Trepadeira lenhosa, velutino-pubescente, monóica; com ramos floríferos castanho-escuros, 5–6-costados, com tricomas glandulares e simples, caule em seção transversal sinuoso-crenado, fistuloso, simples. Folhas biternadas; estípulas 1–2,5 mm, ovado-lanceoladas, pubescentes; pecíolo 1,4–5 cm; raque nua; folíolos largo-subromboidais, ovados ou lanceolados, 2,4–8 × 1,3–4,8 cm, membranáceos, discolores, ambas as faces denso-velutino-pubescentes, a adaxial com tricomas glandulares, base aguda a atenuada, ápice acuminado a cuspidado, margem serreado-denteada, ciliada. Tirso simples ou composto, pedúnculo 2,5–15,3 cm, raque 1,1–7,5 cm; bractéolas ca. 1 mm, ovado-lanceoladas, pubescentes; pedicelos 3,5–4,5 mm. Flores 0,8–1,25 cm, brancas; sépalas 5, externas 2,5–3,5 mm, internas 3,5–5 mm, ovadas, pubérulas, margem ciliada; pétalas 5–6,25 mm, obovadas; crista dos apêndices das pétalas posteriores emarginada; lobos nectaríferos 4, posteriores orbiculares, anteriores menores; androginóforo glabro; flor estam. com androceu excêntrico, estames 2–5,5 mm, pouco piloso; anteras glandulosas; pistilódio trígono-obovóide, 1–1,5 mm, glabro; flor pist. com gineceu 7–7,7 mm compr., excêntrico, ovário trígono-obovóide, 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, ferrugíneo-glandulosos; estilete 1–1,4 mm, estigma trífido, estaminódios 2,6–4 mm. Mericarpos samaróides 3, largo-ovado-cordados, 3,2–5 × 2,8–4,4 cm., lóculos no ápice, alas descendentes, ápice truncado, cartáceos, ao nível dos lóculos 1,6–2,4 cm larg., porção seminífera do mericarpo com lóculos pouco

inflados, com crista dorsal 2–5 mm, epicarpo pubérulo, com tricomas glandulares; endocarpo viloso, especialmente na margem do lóculo; sementes 3, obovóides, achatadas lateralmente, 0,5–0,7 × 0,4–0,6 cm, inseridas na base do lóculo; embrião 4,5–6 mm compr., globoso, cotilédone externo curvo e interno biplicado.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Restinga da Marambaia, entrada próxima à Praia da Barra de Guaratiba, no Campo de Provas do Exército: trilha em frente à Guarita, na formação arbustiva fechada de cordão arenoso, em frente à Estação Meteorológica desativada, 15.X.2002, fr., *G. V. Somner 1072 & M. S. Ferrucci* (RBR); *Ibidem*, 10.IV.2005, fl., *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 1174* (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Cabo Frio, Arraial do Cabo, 19.II.1953, fl., *H. Monteiro 4118* (RBR); Maricá, Ponta do Fundão, 24.II.1983, fl., *G. V. Somner 342* (RBR).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados da Bahia, Ceará, Pernambuco e Rio de Janeiro. No Rio de Janeiro ocorre tanto nas restingas como na floresta ombrófila densa. Na Restinga da Marambaia ocorre na formação arbustiva fechada de cordão arenoso. Coletada com flores em abril e com frutos em outubro.

13. *Serjania ichthyoctona* Radlk. Consp. Sect. Sp. *Serjania* 11. 1874. Fig: 5 a-e

Trepadeira lenhosa, latescente, monóica; ramos floríferos 3-costados, triangulares, costas proeminentes, glabros, caule composto formado por um cilindro central maior e 3 periféricos menores bastante proeminentes nos ângulos. Folhas biternadas; estípulas ca. 0,5 mm, triangulares, glabras; pecíolo 1,5–10 cm, canaliculado, esparso-pubescente; raque marginada; folíolos ovados ou elípticos, 4,1–8,2 × 1,6–4 cm, coriáceos, base aguda, obtusa ou longamente atenuada, ápice obtuso ou acuminado, margem inteira e subrevoluta, ambas as faces glabras. Tirso simples ou composto, pedúnculo 0,2–2 cm, glabro, raque 0,6–7,6 cm, tomentosa; bractéolas ca. 0,5 mm compr., deltóides, tomentosas; pedicelos 0,5–3 mm. Flores 0,4–0,7 cm, sépalas 5, tomentosas, margem ciliada, as externas 2–2,5 mm compr., ovadas, as internas 2,7–3 mm compr., oblongo-ovados; pétalas 3,2–4 mm compr., branco-esverdeadas, obovadas, crista dos apêndices das pétalas posteriores bicorniculada; lobos nectaríferos posteriores ovóides, anteriores menores; flor estam. com androceu excêntrico, estames 2–4 mm, pubescentes; pistilódio ca. 0,7 mm compr., trígono-ovóide; flor pist. com gineceu 3,5–4 mm compr., excêntrico; ovário trígono-obovóide, pubescente, 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, estilete 0,5–0,75 mm, estigma trífido, estaminódios 2–2,5 mm, pubescentes. Mericarpos samaróides 3, 2,2–2,8 × 1,8–2,3 cm, lóculos no ápice, alas descendentes, cartáceos, ao nível dos lóculos 0,7–1 cm larg., porção seminífera do mericarpo globosa, quando jovem pubescente, adulto glabrescente, com nervuras proeminentes; alas e endocarpo glabros; sementes 3, obovóides, 0,5–0,6 × 0,3–0,4 cm, inseridas na base do lóculo, testa lisa, castanho-avermelhada; embrião 5 × 3,5–4,5 mm, subgloboso; cotilédones subretos.

Nomes populares: timbó ou timbó-de-peixe.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restingas da Marambaia, Praia da Armação, 20.V.2003, *L. F. T. Menezes 1088*, est. (RBR); Praia Grande 23.VII.1991, fl., *G. V. Somner et al. 645* (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Ilha da Marambaia, margem direita da estrada que vai para a Praia da Armação, muito depois da entrada da Gruta da Santa, 16.IX.1993, fr., *G. V. Somner et al. 781* (RBR); *Ibidem*, 31.VII.1997, fl., *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 831* (RBR). Saquarema, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, margem da estrada, na floresta de cordão arenoso, 26.VIII.1991, fl., *G. V. Somner & M. F. Freitas 655* (RBR); *Ibidem*, 29.X.1991, fr., *G. V. Somner et al. 702* (RBR).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados da Bahia, Pernambuco e Rio de Janeiro. Encontrada na Restinga da Marambaia na floresta de cordão arenoso, mas pode estender-se da restinga até a região de interseção com a floresta ombrófila densa submontana, em região degradada, bastante ensolarada, constituída de solo argiloso-arenoso, chegando a aproximadamente 200 m s. m. Coletada com flores em julho.
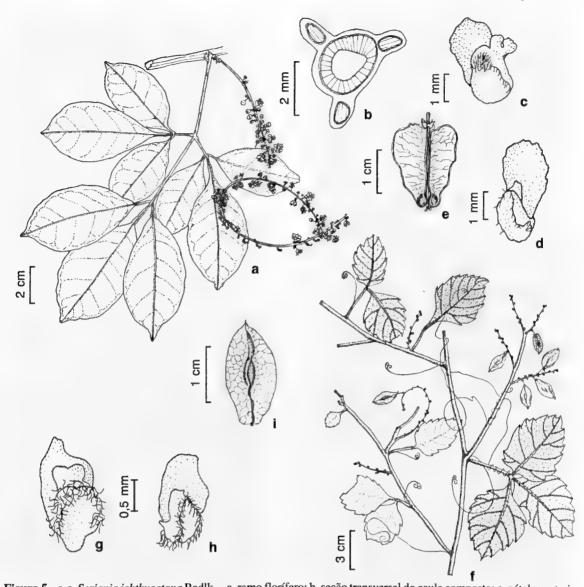
Figura 5 – a-e. *Serjania ichthyoctona* Radlk. – a. ramo florífero; b. seção transversal do caule composto; c. pétala posterior com apêndice; d. pétala anterior com apêndice; e. mericarpos samaróides. f-i. *Urvillea rufescens* Cambess. – f. ramo frutífero; g. pétala posterior com apêndice; h. pétala anterior com apêndice; i. cápsula septífraga trialada. (a-d *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 831*; e *G. V. Somner et al. 702*; f *G. V. Somner et al. 710*; g-h *G. V. Somner et al. 803*; i *G. V. Somner et al. 710*).

Figure 5 – a-e. *Serjania ichthyoctona* Radlk. – a. flowering branch; b. cross section of compound stem; c. posterior petal with appendage; d. anterior petal with appendage; e. samaroids mericarps. f-i. *Urvillea rufescens* Cambess. – f. fruiting branch; g. posterior petal with appendage; h. anterior petal with appendage; i. three-winged septifragal capsule. (a-d *G. V. Somner & M. S. Ferrucci 831*; e *G. V. Somner et al. 702*; f *G. V. Somner et al. 710*; g-h *G. V. Somner et al. 803*; i *G. V. Somner et al. 710*)

14. *Urvillea rufescens* Cambess. *in* St.-Hil., Fl. Bras. Merid. 1: 354. 1828. Fig. 5 f-i

Trepadeira lenhosa, monóica; ramos floríferos jovens 5–6 costados, adultos cilíndricos, estriados, caule simples; estípulas, pecíolo, raque e eixo da inflorescência pubescentes, com tricomas glandulosos. Folhas 3-folioladas; estípulas 0,5–1 mm compr., triangulares, densamente pubescente-amareladas, com tricomas glandulares; pecíolo 1–4,2 cm, canaliculado; folíolos ovados ou ovado-subromboidais, 1,8–5,9 × 1,3–3,6 cm, subcoriáceos, discolores, subsésseis, base decorrente, truncada, arredondada, ápice acuminado, arredondado, mucronado, margem crenado-denteada, ciliada, pubescente nas

nervuras da face adaxial e com tricomas glandulares alaranjados, pubescente na face abaxial. Tirso simples ou composto, axilar ou terminal, espiciforme, tomentoso, pedúnculo 0,2–5,3 cm, raque 1,2–5,4 cm; bractéolas 0,5–1 mm, deltóides, pubescentes; pedicelos ca. 0,5 mm. Flores 2,5–3,5 mm, zigomorfas; sépalas 5, livres, ciliadas, tricomas glandulosos em ambas as faces e na margem, externas ovadas, ca. 1 mm, internas obovadas, 1,7–2 mm; pétalas 4, branco-amareladas, 1,25–2 mm; crista dos apêndices das pétalas posteriores emarginada, apêndices com margem vilosa; 4 lobos nectaríferos, 2 posteriores ovóides e 2 anteriores orbiculares, menores; androginóforo glabro; flor estam. com androceu excêntrico, estames 1,25–2,25 mm, glabros; pistilódio trigono-ovóide, ca. 1 mm compr., pubescente. flor pist. com gineceu ca. 2,25 mm compr., excêntrico, ovário trígono-elipsóide, pubescente, 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, estilete ca. 0,25 mm, ginobásico, estigma trilobado, glanduloso, estaminódios 1,5–1,75 mm, glabros. Cápsula 3-alada, inflada na porção central dos lóculos, com alas tão largas quanto 2–4 vezes a largura do lóculo, castanho-clara, elipsóide ou obovóide, 1,8–2,3 × 1–1,6 cm, estípite 0,5–1,25, membranácea, ciliada, estilete persistente; epicarpo pubescente, endocarpo pubérulo; sementes 3, elipsóides, achatadas lateralmente, 0,3–0,4 × 0,2–0,4 cm, com arilo seco cordiforme, testa castanho-avermelhada, levemente rugosa; embrião 3–3,5 × 2–3 mm, elipsóide; cotilédone externo curvo e interno biplicado.

Material selecionado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Restingas da Marambaia, caminho para a Praia da Gaeta, 29.V.2004, fl., *L. F. T. Menezes et al. 1237* (RBR); Praia Grande, 23.VII.1991, fl., *G. V. Somner 646* (RBR). Rio de Janeiro: entrada próxima à Praia da Barra de Guaratiba, Campo de Provas do Exército, Próximo à Guarita, quase em frente à casa PNR 48, na margem da estrada, 15.X.2002, fl. fr., *G. V. Somner et al. 1073* (RBR).

Material adicional examinado: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Mangaratiba; Ilha da Marambaia, margem direita da estrada que vai para a Praia da Armação, região de transição entre a restinga e a floresta ombrófila densa submontana, 24.IX.1991, fr., *G. V. Somner et al. 674* (RBR). Saquarema: Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, na mata de Ipitangas, na margem da estrada, floresta de cordão arenoso, 29.X.1991, fr., *G. V. Somner et al. 710* (RBR); *Ibidem*, 31.VIII.1996, fl., *G. V. Somner et al. 803* (RBR).

Distribuição e fenologia: Ocorre nos estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Na Restinga da Marambaia ocorre em floresta inundável e em formação arbustiva fechada de cordão arenoso. Coletada com flores de maio a julho e outubro, com frutos em outubro.

Assemelha-se muito à *Urvillea ulmacea* Kunth pelo número de folíolos, forma das folhas e inflorescência, mas difere desta por apresentar folíolos subcoriáceos, com margem crenado-denteada e face adaxial com venação conspícua, crista dos apêndices das pétalas posteriores emarginada.

Agradecimentos

Ao comando do Centro de Avaliação do Exército (CAEx) e ao Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia (CADIM – Marinha do Brasil) pelo apoio logístico durante as atividades de campo. Ao Herbário RBR, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela bolsa de iniciação científica concedida à Clarice Tavares Siqueira (Processo E26 151.216.2004).

Referências Bibliográficas

Araujo, D. S. D. 2000. Análise florística e fitogeográfica das restingas do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 184p.

Araujo, D. S. D. & Maciel, N. C. 1998. Restingas fluminenses: biodiversidade e preservação. Boletim FBCN 25: 27-51.

Beck, H. T. 1990. A survey of the useful species of *Paullinia* L. (Sapindaceae). Advances in Economic Botany 8: 41-56.

Conde, M. M. S.; Lima, H. R. P. & Peixoto, A. L. 2005. Aspectos florísticos e

vegetacionais da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. *In:* Menezes, L. F. T.; Peixoto, A. L. & Araujo, D. S. D. História Natural da Marambaia. EDUR, Seropédica. Pp. 133-168.

Conde, M. M. S.; Silva, I. M.; Somner, G. V. & Silva, D. 1995. Flora apícola da área em torno da Represa de Ribeirão das Lajes-Rio de Janeiro. Revista da Universidade Rural, Série Ciências da Vida 172: 41-48.

Corrêa, M. P. & Penna, L. A. 1952. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. V. 3. IBDF, Rio de Janeiro. 346p.

Corrêa, M. P. & Penna, L. A. 1975. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. V. 6. IBDF, Rio de Janeiro. 777p.

Fraga, C. N.; Kollmann, L. J. C. & Menezes, L. F. T. 2005. Orchidaceae da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, RJ. *In:* Menezes, L. F. T.; Peixoto, A. L. & Araujo, D. S. D. História Natural da Marambaia. EDUR, Seropédica. Pp. 121-132.

Ferrucci, M. S. 1991. Sapindaceae. *In:* Spichiger, R. Flora del Paraguay. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève & St. Luis, Missouri Botanical Garden, Ville de Genève, v. 16, Pp. 1-144, fig. 1-51.

Góes, M. H. B.; Silva, J. X.; Rodrigues, A. F.; Cavalcante, M. S. G.; Roncaratti, H.; Cravo, C. D.; Menezes, L. F. T.; Anjos, L. H. C.; Valadares, G. S. & Pereira, M. G. 2005. Modelo digital para a Restinga e Paleoilha da Marambaia, Rio de Janeiro. *In:* Menezes, L. F. T.; Peixoto, A. L. & Araujo, D. S. D. História Natural da Marambaia. EDUR, Seropédica. Pp. 231-284.

Köppen, W. 1948. Climatologia. Ed. Fundo de Cultura Econômica, Buenos Aires, México. 478p.

Lobão, A. Q.; Araujo, D. S. D. & Kurtz, B. C. 2005. Annonaceae das restingas do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 56(87): 85-96.

Mattos, C. C. L. V. 2005. Caracterização climática da Restinga da Marambaia, RJ. *In:* Menezes, L. F. T.; Peixoto, A. L. & Araujo, D. S. D. História Natural da Marambaia. EDUR, Seropédica. Pp. 55-66.

Menezes, L. F. T. & Araujo, D. S. D. 2005. Formações vegetais da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro. *In:* Menezes, L. F. T.; Peixoto, A. L. & Araujo, D. S. D. (eds.). História Natural da Marambaia. EDUR, Seropédica. Pp. 67-120.

Menezes, L. F. T.; Peixoto, A. L. & Araujo, D. S. D. 2005. História natural da Marambaia. EDUR, Seropédica. 288p.

Mori, S. A.; Silva, L. A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1985. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. CEPLAC, Itabuna. 97p.

Nunes-Freitas, A. F.; Rocha-Pessoa, T. C.; Cogliatti-Carvalho, L. & Rocha, C. F. D. 2006. Bromeliaceae da restinga da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul: composição, abundância e similaridade da comunidade. Acta Botanica Brasilica 20(3): 709-717.

Oliveira-Filho, A. S.; Senna, L. M.; Pena, E. M. & Alves, M. V. S. 1989. Euphorbiaceae Juss. – espécies ocorrentes nas restingas do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Acta Botanica Brasilica 3: 131-139.

Peixoto, A. L. & Thomas, W. W. 2005. Listas florísticas, floras regionais e flora do Brasil: desafios e estratégias. Centro de Referência em Informação Ambiental, Campinas. Disponível em: <http://www.cria.org.br/cgee/documentos/Flora.doc> Acesso em 25/05/2009.

Pereira, J. F.; Araujo, D. S. D. & Paixão, R. J. 1997. Asclepiadaceae da Área de Proteção Ambiental de Massambaba. Pabstia 8(4): 1-16.

Radford, A. E.; Dickison, W. C.; Massey, J. R. & Bell, C. R. 1974. Vascular plant systematics. Harper and Row Publishers, New York. 891p.

Radlkofer, L. 1892–1900. Sapindaceae. *In:* Martius, C. F. P. & Eichler, A. G. Flora brasiliensis. Frid. Fleischer, Lipsiae, 13(3): 225-658, tab. 58-123.

Radlkofer, L. 1931-1934. Sapindaceae. *In:* Engler, A. Das Pflanzenreich. Wilhelm

Engelmann, Leipzig, IV–165, Heft 98a-h, f. 1-46. Pp. 1-1539.

Reis, R. C. C. 2006. Palmeiras (Arecaceae) das restingas do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20(3): 501-512.

Reitz, R. 1980. Sapindáceas. *In:* Reitz, R. Flora Ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 156p.

Roncarati, H. & Menezes, L. F. T. 2005. Marambaia, Rio de Janeiro: origem e evolução. *In:* Menezes, L. F. T.; Peixoto, A. L. & Araúuo, D. S. D. História natural da Marambaia. EDUR, Seropédica. Pp. 15-38.

Sá, C. F. C. 1992. A vegetação da Restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ), fisionomia e listagem das Angiospermas. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 31: 87-102.

Segadas-Vianna, F.; Ormond, W. T. & Dau, L. 1965-1978. Flora ecológica de restingas do sudeste brasileiro. 23 v. Museu Nacional, Rio de Janeiro.

Silva, J. G. & Oliveira, A. S. 1989. A vegetação de restinga no município de Maricá, RJ. Acta Botanica Brasilica 3 (2): 253-272.

Somner, G. V. 2001. Sapindaceae. *In:* Costa, A. F. & Dias, I. C. A flora do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil: Listagem, florística e fitogeografia. Série Livros, n. 8. Museu Nacional, Rio de Janeiro. Pp. 126-128.

Souza, M. C. & Morim, M. P. 2008. Subtribo *Eugeniinae* O. Berg. e *Myrtinae* O. Berg (Myrtaceae) na Restinga da Marambaia, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 22 (3): 652-683.

Souza, M. C.; Morim, M. P.; Conde, M. M. S. & Menezes, L. F. T. 2007. Subtribo *Myrcinae* O. Berg. (Myrtaceae) na Restinga da Marambaia, RJ, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21 (1): 49-63.

Weberling, F. 1989. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, Cambridge. 405p.

Asclepiadoideae (Apocynaceae) no município de Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil[1]

Monique Britto de Goes[2,3] & *Jorge Fontella Pereira*[2,4]

Resumo

(Asclepiadoideae (Apocynaceae) no município de Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil) São apresentadas as espécies da subfamília Asclepiadoideae (Apocynaceae) ocorrentes no município de Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil, em uma área de 71.100 ha de floresta pluvial atlântica submontana. São encontrados 26 táxons específicos e infraespecíficos, incluídos em 13 gêneros: *Oxypetalum* (cinco espécies), *Ditassa* (quatro espécies), *Marsdenia* e *Orthosia* (três espécies cada), *Macroditassa* e *Matelea* (duas espécies cada) e *Asclepias*, *Blepharodon*, *Calotropis*, *Gomphocarpus*, *Jobinia*, *Peplonia* e *Tassadia* (com uma espécie cada). São apresentadas chave para identificação dos táxons, ilustrações, informações sobre a distribuição geográfica e comentários.

Palavras-chave: Asclepiadaceae, florística, taxonomia, Mata Atlântica.

Abstract

(Asclepiadoideae (Apocynaceae) from Santa Teresa county, Espírito Santo, Brazil) Santa Teresa county is located in Espírito Santo State and includes about 71.110 ha of submontane atlantic forest. Twenty-six specific and infraspecific taxa and 13 genera were found: *Oxypetalum* (5 species), *Ditassa* (4 species), *Marsdenia* and *Orthosia* (3 species each), *Macroditassa* and *Matelea* (2 species) and *Asclepias, Blepharodon, Calotropis, Gomphocarpus, Jobinia*, *Peplonia* and *Tassadia* (1 species each). Key for the species, descriptions, illustrations and comments on the distribution are included.

Key words: Asclepiadaceae, floristics, taxonomy, Atlantic Forest.

Introdução

A subfamília Asclepiadoideae (Apocynaceae) apresenta 214 gêneros e 2365 espécies (Stevens 2001) distribuídas principalmente pelas faixas Paleotropical e Neotropical, ocorrendo também em regiões temperadas (Fontella-Pereira *et al.* 2003, 2004). No Brasil, está representada por 38 gêneros e 492 espécies nativas e subespontâneas (Barroso *et al.* 1991), com a maior ocorrência de espécies em campos rupestres, cerrados, restingas e florestas secundárias, com menor representatividade nas caatingas (Fontella-Pereira *et al.* 2003, 2004).

Um dos primeiros registros de Asclepiadoideae no estado do Espírito Santo (ES) foi de autoria de Eugenius Fournier, na *Flora brasiliensis* de Martius (1885). Nesta obra estão assinaladas oito espécies para o estado. Araujo (1950) citou 11 táxons para o Espírito Santo e Fontella-Pereira *et al.* (1984) citaram, somente nas restingas deste estado, oito espécies para a subfamília. Com o aumento de coletas no Espírito Santo, depositadas principalmente nos Herbários do Museu de Biologia Mello Leitão (MBML), Herbário da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) e Universidade Federal do Espírito Santo (VIES), os estudos taxonômicos obtiveram um enorme avanço, e algumas espécies novas de Asclepiadaceae (Asclepiadoideae) foram descritas: Morillo & Carnevali (1987), Fontella-Pereira & Pereira (1998), Fontella-Pereira & Goes (2004), Goes & Fontella-Pereira (2007, 2009), além de um checklist (Fontella-Pereira & Pereira 1997) e uma chave para identificação dos táxons (Fontella-Pereira *et al.* 2002).

Atualmente, estima-se que ocorram no estado do Espírito Santo 51 táxons de

Artigo recebido em 02/2009. Aceito para publicação em 05/2009.

[1]Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica) do Museu Nacional/UFRJ.

[2]Herbário, Depto. Botânica, Museu Nacional/UFRJ, Quinta da Boa Vista s/nº, Rio de Janeiro, RJ, 20940-040, Brasil.
[3]mbgoes@gmail.com
[4]Bolsista CNPQ. jofope@mn.urj.br

Asclepiadoideae, onde Santa Teresa é o município com maior número de espécies (26), seguido por Linhares (18); e por Guarapari (15) (Fontella-Pereira *et al.*, dados não publicados).

O município de Santa Teresa está localizado na região centro-serrana do estado do Espírito Santo. É considerado como uma das áreas verdes mais significativas e de extrema importância biológica, sendo incluído dentre as regiões prioritárias para a conservação da flora da Mata Atlântica, e uma das áreas piloto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no estado do Espírito Santo (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2000).

O presente trabalho teve por objetivo realizar o levantamento florístico das Asclepiadoideae ocorrentes no Município de Santa Teresa, contribuir para o conhecimento da flora da Mata Atlântica no Espírito Santo e fornecer subsídios para estudos taxonômicos na família.

Material e Métodos

O municipo de Santa Teresa, com uma área de 71.110 ha, tem sua sede situada nas coordenadas 19°56'10''S – 40°36'06"W, em uma altitude de 650 m acima do nível do mar (Mendes & Padovan 2000). O relevo é formado por encostas íngremes com várzeas intermontanas e a vegetação é Floresta Pluvial Atlântica Submontana. Neste município há quatro Unidades de Conservação: Parque Natural Municipal de São Lourenço, Reserva Biológica Augusto Ruschi, Área de Proteção Ambiental de Goiapaba-Açú e Estação Biológica de Santa Lucia. Nesta última, está localizado o Campus Avançado do Museu Nacional/UFRJ, onde pesquisadores e alunos dos programas de pós-graduação do Museu Nacional dos Departamentos de Botânica, Antropologia e Zoologia (Vertebrados e Entomologia) realizam aulas de campo e diversos projetos de pesquisa.

O material botânico coletado nesse município foi obtido mediante expedições realizadas nos anos de 2005 e 2006, e do levantamento de exemplares depositados nos herbários R, RB, HB, GUA, MBML, VIES, CVRD, VIC e MBM (acrônimos segundo Holmgren *et al.* 1990). Todo o material coletado foi depositado no herbário do Museu Nacional – UFRJ (R) com duplicatas no Museu de Biologia Mello Leitão (MBML).

Nas descrições dos táxons foi adotada a terminologia baseada em Stearn (1983). Para os polinários utilizou-se o sistema de El-Gazzar & Hamza (1973) e El-Gazzar *et al.* (1974).

As espécies introduzidas e/ou subespontâneas foram consideradas neste trabalho, visando colaborar para futuras identificações.

Para os táxons amplamente coletados, a lista do material aqui citado foi selecionada. A relação completa dos materiais examinados é apresentada ao final do tratamento.

Resultados e Discussão

Foram registrados 26 táxons entre específicos e infra-específicos para o município de Santa Teresa, distribuídos em 13 gêneros: *Asclepias* (1 sp.), *Blepharodon* (1 sp.), *Calotropis* (1 sp.), *Ditassa* (4 spp.), *Gomphocarpus* (1 sp.), *Jobinia* (1 sp.), *Macroditassa* (2 spp.), *Marsdenia* (3 spp.), *Matelea* (2 spp.), *Orthosia* (3 spp.), *Oxypetalum* (5 spp.), *Peplonia* (1 sp.) e *Tassadia* (1 sp.). Destes, três espécies foram recentemente descritas: *Jobinia longicoronata* Goes & Fontella, *Matelea demuneri* Goes & Fontella e *Oxypetalum boudetii* Fontella & Goes, e quatro foram incluídas à lista de espécies já conhecida para o estado do Espírito Santo: *Gomphocarpus physocarpus* E. Mey., *Orthosia congesta* (Vell.) Decne., *Peplonia riedelii* (E. Fourn.) Fontella & Rapini e *Tassadia obovata* Decne.

Chave para identificação dos táxons

1. Plantas com ramos e folhas providos de indumento misto, com tricomas unisseriados e/ou glandulares.
   2. Presença de tricomas longos, rígidos e esparsos, juntamente com tricomas curtos, densos, acastanhados e glandulares; lobos da corola 5,5–6 × 3,5–4 mm; caudículas e polínias horizontais .... 16. *Matelea demuneri*
   2'. Presença de tricomas unisseriados, glandulares, curtos, mais ou menos das mesmas dimensões; lobos da corola 1–1,5 × 0,5–1 mm; caudículas e polínias pendentes .... 26. *Tassadia obovata*

1'. Plantas com ramos e folhas apresentando indumento em padrão único ou glabras, desprovidas de tricomas glandulares.
   3. Hábito ereto.
      4. Corola hipocrateriforme, adaxialmente vinácea ou arroxeada; polínias eretas .... 13. *Marsdenia loniceroides*
      4'. Corola rotácea ou campanulada, vermelha ou alva (se vinácea, somente no ápice dos lobos); polínias pendentes ou sub-horizontais.
         5. Lobos da corola eretos ou levemente reflexos no ápice; ginostégio séssil; segmentos da corona cimbiformes .... 3. *Calotropis procera*
         5'. Lobos da corola totalmente reflexos; ginostégio estipitado; segmentos da corona cuculados.
            6. Subarbusto 0,3–1 m alt.; corola vermelha; segmentos da corona amarelos, providos de um cornículo interno curvo; folículos fusiformes, glabros, sem cerdas .... 1. *Asclepias curassavica*
            6'. Subarbusto 3–5 m alt.; corola alva; segmentos da corona róseos, desprovidos de cornículo interno; folículos globosos, inflados, com cerdas alongadas .... 8. *Gomphocarpus physocarpus*
   3'. Hábito volúvel.
      7. Polínias horizontais, sub-horizontais ou eretas, alojadas ao longo dos apêndices do conectivo.
         8. Polínias horizontais ou sub-horizontais em relação ao ginostégio, providas de uma área hialina e estéril junto à inserção das caudículas ...... 15. *Matelea capillacea*
         8'. Polínias eretas em relação ao ginostégio, férteis em toda sua extensão.
            9. Lâminas foliares oblongo-elípticas, 2,9–5 cm larg.; inflorescências pedunculadas; tubo da corola 11–14 mm compr.; lobos da corola eretos a patentes .... 12. *Marsdenia fontellana*
            9'. Lâminas foliares ovais a suborbiculares, 7–16,5 cm larg.; inflorescências sésseis ou subsésseis; tubo da corola 3,5–4 mm compr.; lobos da corola patentes .... 14. *Marsdenia macrophylla*
      7'. Polínias pendentes e alojadas sempre abaixo dos apêndices do conectivo.
         10. Inflorescências axilares e opostas.
            11. Corona composta.
               12. Tubo da corola adaxialmente provido de longos tricomas até a fauce; segmentos externos da corona linear-lanceolados; retináculo sagitado; caudículas geniculadas; polínias elípticas a oval-elípticas, levemente clavadas .... 10. *Macroditassa grandiflora*

12'. Tubo da corola adaxialmente glabro; segmentos externos da corona lanceolados com o ápice longamente acuminado; retináculo ovado a obovado; caudículas retilíneas; polínias oblongas .... 11. *Macroditassa laurifolia*

11'. Corona simples.

13. Lobos da corola adaxialmente barbelados da base até a parte mediana .... 25. *Peplonia riedelii*

13'. Lobos da corola adaxialmente glabros, papilosos ou pubescentes.

14. Ramos floríferos áfilos; lâminas foliares lineares, sublineares ou lanceoladas, 0,1–0,9 cm larg.; segmentos da corona concrescidos entre si na base.

15. Lâmina foliar 0,4–0,9 cm larg.; lobos da corola patentes; segmentos da corona trilobados .... 17. *Orthosia congesta*

15'. Lâmina foliar 0,1–0,2 cm larg.; lobos da corola eretos; segmentos da corona inteiros, oval-triangulares .... 19. *Orthosia scoparia*

14'. Ramos floríferos não áfilos; lâminas foliares elípticas, 1,2–4,5 cm larg.; segmentos da corona concrescidos entre si quase até o ápice ou totalmente concrescidos.

16. Ramos e folhas glabros; inflorescências subdicótomas; lobos da corola 5–7 × 1,5–2 mm; caudículas 0,08–0,10 mm compr., retilíneas; polínias 0,12–0,13 mm larg. ....9. *Jobinia longicoronata*

16'. Ramos e folhas hirsuto-tomentosos; inflorescências umbeliformes; lobos da corola 2,5–3 × 0,5–0,8 mm; caudículas 0,03–0,05 mm compr., articuladas; polínias 0,03–0,04 mm larg. .... 18. *Orthosia eichleri*

10'. Inflorescências subaxilares e alternas.

17. Corona simples.

18. Folhas abaxialmente glabras e adaxialmente glabrescentes; ápice do ginostégio plano; segmentos da corona cimbiformes .... 2. *Blepharodon nitidum*

18'. Folhas pilosas, pubescentes, vilosas ou tomentosas ao menos nas margens e nervuras; ápice do ginostégio rostrado, bífido ou ciatiforme; segmentos da corona não cimbiformes.

19. Lâminas foliares linear-lanceoladas a oblongo-lanceoladas; lobos da corola eretos a patentes; caudículas edentadas .... 20. *Oxypetalum alpinum* var. *alpinum*

19'. Lâminas foliares ovais, lanceoladas, elípticas ou oval-oblongas; lobos da corola patentes ou reflexos; caudículas denteadas.

20. Lâminas foliares lanceoladas; inflorescências umbeliformes; retináculo laminar.

21. Lâminas foliares 2,3–3,6 cm compr.; pedicelos 5–9 mm compr.; lobos da corola 5,5-6 mm compr.; ápice do ginostégio bífido até a porção mediana .... 22. *Oxypetalum boudetii*

21'. Lâminas foliares 4–7 cm compr.; pedicelos 20–25 mm compr.; lobos da corola 10–15 mm compr.; ápice do ginostégio ciatiforme .... 23. *Oxypetalum insigne* var. *glabrum*

20'. Lâminas foliares ovais, oval-oblongas, oval-lanceoladas ou elípticas; inflorescências corimbiformes; retináculo curvado em vista lateral.

22. Lobos da corola esverdeados com a base vinácea, 13–15 mm compr.; segmentos da corona espatulados ou oblongo-espatulados; retináculo subclaviforme; polínias sigmóides .... 21. *Oxypetalum banksii* subsp. *banksii*

22'. Lobos da corola amarelos, 7–9 mm compr.; segmentos da corona deltóides; retináculo e polínias oblongas a levemente falciformes .... 24. *Oxypetalum pilosum*

17'. Corona composta.

23. Lâminas foliares estreito-lanceoladas; segmentos internos da corona pubérulos no ápice . ... 7. *Ditassa oberdanii*

23'. Lâminas foliares elípticas, ovadas, oval-lanceoladas, obovadas ou oblongas; segmentos internos da corona glabros.

24. Ramos e folhas hirsutos ou hirsuto-tomentosos, com tricomas podendo apresentar-se acastanhados no material seco .... 5. *Ditassa hispida*

24'. Ramos e folhas glabros, glabrescentes, pubérulos ou pubescentes, ao menos sobre as nervuras e margens ou na junção com o pecíolo, com tricomas geralmente alvacentos no material seco.

25. Lâminas foliares 2,5–7 cm compr.; pedúnculo 1,8–2,7 cm compr.; tubo da corola adaxialmente provido de longos tricomas até a fauce; retináculo sagitado........ .... 10. *Macroditassa grandiflora*

25'. Lâminas foliares 0,6–2,5 cm compr.; pedúnculo 0,1-0,2 cm compr.; tubo da corola adaxialmente glabro; retináculo oblongo ou oblongo-elíptico.

26. Lobos da corola adaxialmente pubescentes; segmentos da corona 0,8–2 mm compr.; caudículas geniculadas .... 6. *Ditassa nitida*

26'. Lobos da corola adaxialmente providos de longos tricomas no ápice; segmentos da corona 0,2–0,3 mm compr.; caudículas retilíneas................. .... 4. *Ditassa burchellii* var. *burchellii*

1. *Asclepias curassavica* L., Sp.Pl. 1: 215. 1753. Fig. 1a-b; 2a

Subarbustos eretos, 0,3-1 m alt., ramos glabros. **Pecíolo** 6-15 mm compr., pubérulo; lâmina 5,5–14 × 1–3,3 cm, oval-lanceolada, glabra, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** umbeliformes, subaxilares, alternas, 7–12 flores; pedúnculo 3,4–8 cm compr., pubescente; pedicelos 13–17 mm compr., pubescentes. **Sépalas** 3,5–4 × 1–1,5 mm, lanceoladas a oval-lanceoladas, abaxialmente pubescentes, adaxialmente glabras, 3-4 coléteres axilares adaxiais. **Corola** vermelha, rotácea; tubo 0,8–1 mm compr., abaxialmente glabro, adaxialmente papiloso, lobos 6–7 × 3–3,5 mm, reflexos, oblongo-elípticos, glabros. **Corona** simples, segmentos amarelos, 3–3,5 × 2–2,5 mm, cuculados, providos de um cornículo interno curvo, 4-4,5 mm compr., inserido na base adaxial dos segmentos da corona. **Ginostégio** estipitado; parte locular das anteras quadrangular, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo orbicular; retináculo 0,42–0,45 × 0,21–0,24 mm, rombóide, caudículas 0,45–0,48 mm compr., oblíquo-descendentes; polínias 1,02–1,11 × 0,39–0,42 mm, pendentes, clavadas, paralelas. **Ápice do ginostégio** plano no ápice. **Folículos** fusiformes, glabros, estriados, de cor verde quando imaturos.

Material selecionado: Nova Lombardia, 6.VIII.1985, fl., *W. Boone 621* (HB, MBML, RB); Várzea Alegre, Fazenda do Sr. Djalma Novelli, 19°50'48"S, 40°43'10"W, 07.XII.2005, bot. e fl., *M. B. Goes & E. M. Barros 97* (MBML, R); estrada do 25 de julho, km 19 da sede do município, propriedade da Família Margon, 13.XII.2005, bot., fl. e fr., *M. B. Goes et al. 98* (MBML, R).

Nome vulgar: mata-olho, cega-olho, oficial-de-sala, capitão-de-sala, falsa-erva-de-rato, paina-de-seda, paininha, câmara-bravo.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie americana, é considerada cosmopolita, ocorrendo em todos os estados brasileiros. É encontrada em floresta atlântica, vegetação ribeirinha e como infestante em áreas abandonadas, beira de estradas e pastagens.

2. *Blepharodon nitidum* (Vell.) J. F. Macbr., Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 11(1): 34. 1931. Fig. 1c; 2b

Subarbustos volúveis, ramos glabros. **Pecíolo** 5–21 mm compr., glabro; lâmina 2,2–7,3 × 0,8–3,3 cm, oblongo-lanceolada ou elíptica, abaxialmente glabra, adaxialmente
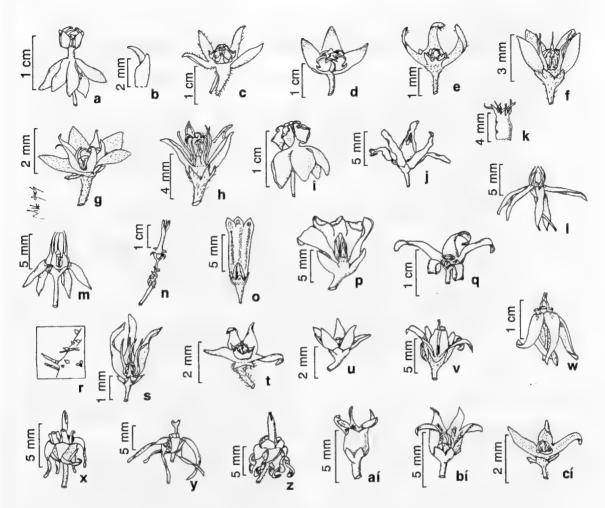
Figura 1 - *Asclepias curassavica* – a. flor, b. segmento da corona provido de cornículo (*Goes 98*). *Blepharodon nitidum* – c. flor (*Fontana 1989*). *Calotopis procera* – d. flor com 2 pétalas removidas (*Boone 1180*). *Ditassa burchellii* var. *burchellii* – e. flor com 2 pétalas removidas (*Pizziolo 46*). *D. hispida* – f. flor com 1 pétala removida (*Goes 102*). *D. nitida* – g. flor com 1 pétala removida (*Kollmann 7685*). *D. oberdanii* – h. flor com 1 pétala removida (*Goes 106*). *Gomphocarpus physocarpus* – i. flor (*Goes 112*). *Jobinia longicoronata* – j. flor, k. corona (*Pizziolo 86*). *Macroditassa grandiflora* – l. flor (*Kollmann 5534*). *M. laurifolia* – m. flor com 1 pétala removida (*Fiaschi 1476*). *Marsdenia fontellana* – n. flor (*Sucre 8310*). *M. loniceroides* – o. flor com 2 pétalas removidas (*Demuner 748*). *M. macrophylla* – p. flor com 1 pétala removida (*Gomes 2136*). *Matelea capillacea* – q. flor (*Goes 109*). *M. demuneri* – r. detalhe do indumento misto (*Goes 108b*). *Orthosia congesta* – s. flor com 2 pétalas removidas (*Fontana 1432*). *O. eichleri* – t. flor com 1 pétala removida (*Vervloet 171*). *O. scoparia* – u. flor (*Kollmann 3978*). *Oxypetalum alpinum* var. *alpinum* – v. flor com 1 pétala removida (*Kollmann 4603*). *O. banksii* subsp. *banksii* – w. flor (*Fontana 2056*). *O. boudetii* – x. flor (*Pereira 2171*). *O. insigne* var. *glabrum* – y. flor (*Hatschbach 44457*). *O. pilosum* – z. flor (*Goes 105*). *Peplonia riedelii* – a'. flor, b'. flor com 1 pétala removida (*Kollmann 4921*). *Tassadia obovata* – c'. flor com 2 pétalas removidas (*Kollmann 5309*).

Figure 1 – *Asclepias curassavica* – a. flower, b.corona lobes with corniculum (Goes 98). *Blepharodon nitidum* – c. flower (Fontana 1989). *Calotopis procera* – d. flower without 2 petals (Boone 1180). *Ditassa burchellii* var. *burchellii* – e. flower without 2 petals (Pizziolo 46). *D. hispida* – f. flower without 1 petal (Goes 102). *D. nitida* – g. flower without 1 petal (Kollmann 7685). *D. oberdanii* – h. flower without 1 petal (Goes 106). *Gomphocarpus physocarpus* – i. flower (Goes 112). *Jobinia longicoronata* – j. flower, k. corona (Pizziolo 86). *Macroditassa grandiflora* – l. flower (Kollmann 5534). *M. laurifolia* – m. flower without 1 petal (Fiaschi 1476). *Marsdenia fontellana* – n. flower (Sucre 8310). *M. loniceroides* – o. flower without 2 petals (Demuner 748). *M. macrophylla* – p. flower without 1 petal (Gomes 2136). *Matelea capillacea* – q. flower (Goes 109). *M. demuneri* – r. detail of the mixed indumentum (Goes 108b). *Orthosia congesta* – s. flower without 2 petals (Fontana 1432). *O. eichleri* – t. flower without 1 petal (Vervloet 171). *O. scoparia* – u. flower (Kollmann 3978). *Oxypetalum alpinum* var. *alpinum* – v. flower without 1 petal (Kollmann 4603). *O. banksii* subsp. *banksii* – w. flower (Fontana 2056). *O. boudetii* – x. flower (Pereira 2171). *O. insigne* var. *glabrum* – y. flower (Hatschbach 44457). *O. pilosum* – z. flower (Goes 105). *Peplonia riedelii* – a'. flower, b'. flower without 1 petal (Kollmann 4921). *Tassadia obovata* – c'. flower without 2 petals (Kollmann 5309).
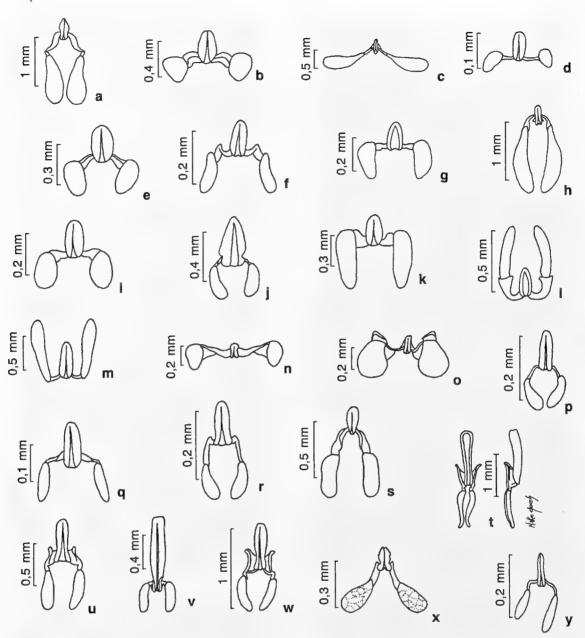
Figura 2 – Polinários – a. *Asclepias curassavica* (*Goes 98*); b. *Blepharodon nitidum* (*Goes 111*); c. *Calotropis procera* (*Boone 1180*); d. *Ditassa burchelli* var. *burchelli* (*Pizziolo 46*); e. *D. hispida* (*Goes 102*); f. *D. nitida* (*Kollmann 7685*); g. *D. oberdanii* (*Goes 106*); h. *Gomphocarpus physocarpus* (*Goes 112*); i. *Jobinia longicoronata* (*Pizziolo 86*); j. *Macroditassa grandiflora* (*Kollmann 5534*); k. *M. laurifolia* (*Fiaschi 1476*); l. *Marsdenia loniceroides* (*Demuner 748*); m. *M. macrophylla* (*Gomes 2136*); n. *Matelea capillacea* (*Goes 109*); o. *M. demuneri* (*Goes 108b*); p. *Orthosia congesta* (*Fontana 1432*); q. *O. eichleri* (*Vervloet 171*); r. *O. scoparia* (*Emygdio 51*); s. *Oxypetalum alpinum* var. *alpinum* (*Kollmann 4603*); t. *O. banksii* subsp. *banksii* (*Fontana 2056*); u. *O. boudetii* (*Pereira 2171*); v. *O. insigne* var. *glabrum* (*Furlan RB-313065*); w. *O. pilosum* (*Goes 105*); x. *Peplonia riedelii* (*Kollmann 4921*); y. *Tassadia obovata* (*Kollmann 5309*).

Figure 2 – Pollinarium – a. *Asclepias curassavica* (*Goes 98*); b. *Blepharodon nitidum* (*Goes 111*); c. *Calotropis procera* (*Boone 1180*); d. *Ditassa burchelli* var. *burchelli* (*Pizziolo 46*); e. *D. hispida* (*Goes 102*); f. *D. nitida* (*Kollmann 7685*); g. *D. oberdanii* (*Goes 106*); h. *Gomphocarpus physocarpus* (*Goes 112*); i. *Jobinia longicoronata* (*Pizziolo 86*); j. *Macroditassa grandiflora* (*Kollmann 5534*); k. *M. laurifolia* (*Fiaschi 1476*); l. *Marsdenia loniceroides* (*Demuner 748*); m. *M. macrophylla* (*Gomes 2136*); n. *Matelea capillacea* (*Goes 109*); o. *M. demuneri* (*Goes 108b*); p. *Orthosia congesta* (*Fontana 1432*); q. *O. eichleri* (*Vervloet 171*); r. *O. scoparia* (*Emygdio 51*); s. *Oxypetalum alpinum* var. *alpinum* (*Kollmann 4603*); t. *O. banksii* subsp. *banksii* (*Fontana 2056*); u. *O. boudetii* (*Pereira 2171*); v. *O. insigne* var. *glabrum* (*Furlan RB-313065*); w. *O. pilosum* (*Goes 105*); x. *Peplonia riedelii* (*Kollmann 4921*); y. *Tassadia obovata* (*Kollmann 5309*).

glabrescente, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbeliformes, 2–3 flores; pedúnculo 0,8-1,4 cm compr., glabro; pedicelos 18–23 mm compr., glabros. **Sépalas** 2,8–3 × 1,8–2 mm, ovais, glabras, 2 coléteres axilares adaxiais. **Corola** creme-esverdeada, subcampanulada, tubo ca. 3 mm compr., glabro em ambas as faces, lobos 12–13 × 4–6 mm, eretos a patentes, oval-triangulares, abaxialmente glabros, adaxialmente pubescentes ao longo das margens. **Corona** simples, segmentos creme, 3,5–4 × 2,5–3 mm, cimbiformes, parte interna concrescida ao dorso das anteras, parte externa inteira e fechada até o ápice. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras sub-retangular, asas bem mais longas que o dorso, apêndice do conectivo suborbicular; retináculo 0,38–0,41 × 0,24–0,37 mm, ovóide; caudículas 0,17–0,23 mm, horizontais, providas de membrana reticulada; polínias 0,38–0,44 × 0,23–0,32 mm, pendentes, subglobosas ou piriformes, paralelas. **Ápice do ginostégio** plano.

Material selecionado: Rio 15 de agosto, terreno de G. Pazollini, estrada para o alto da serra, 19°48'9''S, 40°21'20"W, 12.IV.2003, fl., *P. Fiaschi et al. 1464* (MBML); Cabeceira do Rio Bonito, propriedade de A. P. Fontana e C. P. Esgario, 27.II.2006, bot. e fl., *A. P. Fontana & F. R. Pimenta 1989* (MBML, R); estrada São Lourenço, rua. Cel. Bonfim Jr., próximo ao n°1034, 13.X.2006, bot. e fl., *M. B. Goes & E. M. Barros 111* (MBML, R).

Distribuição geográfica e habitat: Apresenta ampla distribuição no Brasil, ocorrendo do norte do Amazonas até o Paraná, sendo encontrada em cerrado, campos rupestres, floresta ombrófila, capoeira e beira de estradas.

3. *Calotropis procera* (Aiton) W. T. Aiton, Hort. Kew. ed. 2: 78. 1811. Fig. 1d; 2c

Arbustos eretos, ca. 2 m alt., lenhosos, ramos glabros. **Folhas** sésseis ou subsésseis, glaucas; lâmina 14,5–24 × 8–14 cm, elíptica, glabra, 2–3 fileiras de coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbeliformes, 14–20 flores; pedúnculo 4–5 cm compr., glabro; pedicelos 2–3 cm compr., glabros. **Sépalas** 4–5 × 2,5–3 mm, ovais, glabras, 2-4 coléteres axilares adaxiais. **Corola** alva a verde-clara, adaxialmente vinácea no ápice dos lobos, rotácea ou subcampanulada; tubo 5–6 mm compr., glabro; lobos 5–9× 5–6,5 mm, eretos ou levemente reflexos no ápice, oval-triangulares, glabros. **Corona** simples, segmentos 4–5 × 2,5–4 mm, cimbiformes, arredondados e papilosos no ápice, calcarados na base, unidos entre si na base por pregas membranáceas denteadas. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras retangular, situadas transversalmente no bordo superior do ginostégio, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo semilunar; retináculo 0,42–0,45 × 0,12–0,15 mm, oblongo, com expansões membranáceas laterais; caudículas 0,30–0,33 mm compr., sub-horizontais; polínias 1,20–1,60 × 0,48–0,69 mm, sub-horizontais, claviformes. **Ápice do ginostégio** mamilado. **Folículos** globosos-recurvados, 5–7×4–5 cm; sementes não verrucosas, comosas.

Material examinado: São Roque, arredores de S. Dalmacio, 30.IV.1986, fl. e fr., *H. Q. B. Fernandes & W. Boone 1941* (CEPEC, HB, MBML, RB); rio 5 de Novembro, barra do córrego Valsugana, 5.V.1988, fl. e fr., *W. Boone & E. Bousen 1180* (HB, MBML, RB).

Distribuição geográfica e habitat: Espécie Paleotropical, subespontânea no Novo Mundo, ocorrendo principalmente no Nordeste e regiões secas e quente, em campos e cultivada.

4. *Ditassa burchellii* Hook. & Arn. var. ***burchellii***, J. Bot. 1: 295. 1835. Fig. 1e; 2d

Subarbustos volúveis, ramos pubescentes. **Pecíolo** 2,5–7 mm compr., pubescente; lâmina 0,6–2,5 × 0,3–1,1 cm, elíptica, ovada ou obovada, abaxialmente pubérula sobre a nervura principal, adaxialmente pubescente, tricomas geralmente alvacentos no material seco, 2–3 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbelifomes, 4–8 flores; pedúnculo 0,1–0.2 cm compr., pubescente; pedicelos 1–2,5 mm compr., pubescentes. **Sépalas** ca.1 × 0,5 mm, oval-triangulares, abaxialmente pubescentes,

adaxialmente glabras, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** alva, rotácea, tubo 0,3–0,5 mm compr., glabro; lobos 2–2,5 × 0,5 mm, patentes, linear-lanceolados, abaxialmente pubescentes, adaxialmente pubérulos, com longos tricomas no ápice. **Corona** composta, segmentos externos ca. 0,3 mm compr., sub-retangulares, providos de apêndices laterais na base, mais baixos que os internos, concrescidos entre si na base; segmentos internos 0,2–0,3 mm compr., obovados, vesiculosos, providos de dois apêndices auriculares laterais na base. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras quadrangular, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo orbicular; retináculo 0,04–0,07 × 0,03–0,04 mm, oblongo; caudículas 0,02–0,04 mm compr., horizontais, retilíneas, filiformes; polínias 0,04–0,07 × 0,03–0,04 mm, pendentes, globosas a subglobosas, paralelas, formadas por apenas 4 grãos de pólen. **Ápice do ginostégio** mamilado.

Material examinado: Estação Biológica Santa Lúcia, 26.IV.1984, fl., *W. Pizziolo 46* (HB, MBML, R).

Material adicional examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce, propriedade acima do "Governador", 13.VI.1985, fr., *J. M. Vimercat 273* (HB, MBML).

Distribuição geográfica e habitat: Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil (Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul), em floresta ombrófila, capoeira e floresta de tabuleiro.

Este táxon é facilmente reconhecido pelas flores com longos tricomas no ápice dos lobos da corola, pelos segmentos externos da corona mais baixos que os internos e pelas folhas rufescentes no material herborizado.

5. *Ditassa hispida* (Vell.) Fontella, Bradea 3(2): 5. 1979. Fig. 1f; 2e

Subarbustos volúveis, ramos hirsuto-tomentosos. **Pecíolo** 2–10 mm compr., hirsuto; lâmina 1–6,2 × 0,2–2,5 cm, oval-lanceolada ou elíptica, hirsuta em ambas as faces, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, corimbiformes, 4–21 flores; pedúnculo 0,2–0,3 cm compr., hirsuto; pedicelos 5–9 mm compr., glabrescentes. **Sépalas** 1–1,2 × 0,8–1 mm, oval-lanceoladas, abaxialmente hirsutas, adaxialmente glabras, 1–2 coléteres axilares adaxiais. **Corola** alva, rotácea, tubo 0,8–1 mm compr., glabro, lobos 3–3,5 × 1–1,2 mm, eretos, oval-lanceolados ou oblongos, abaxialmente glabros, adaxialmente pubescentes. **Corona** composta, alva, segmentos externos 2,5–3 × 0,5 mm, oval-lanceolados, longo-acuminados, unidos entre si na base; segmentos internos 1,8–2,2 × 0,3 mm, linar-lanceolados. **Ginostégio** subséssil; parte locular das anteras subquadrangular, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo suborbicular; retináculo 0,17–0,19 × 0,09–0,11 mm, oblongo; caudículas 0,05–0,08 mm compr., horizontais, providas de membrana reticulada na base; polínias 0,18–0,22 × 0,09–0,11 mm, pendentes, ovais ou oblongas, paralelas. **Ápice do ginostégio** mamilado.

Material selecionado: Reserva Biológica Nova Lombardia, Estrada Alto Santo Antônio, divisa da Tracomal. 800msm., 6.II.2002, fl., *L. Kollmann et al. 5515* (MBML); estrada para RADAR, lado direito, entrada do caminho da cabeceira do Rio Bonito, ca. 874m.s.m., 22.I.2006, fl., *M. B. Goes & E. M. Barros 101* (MBML, R); *ibid*, 200m depois da entrada da estrada de terra, 22.I.2006, fl., *M. B. Goes & E. M. Barros 102* (MBML, R).

Distribuição geográfica e habitat: Guiana, Guiana Francesa, Argentina e Brasil (Pará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul), sendo encontrado em floresta ombrófila, capoeira e restinga.

Konno (2005) considerou *Ditassa hispida* como um táxon polimórfico, sendo caracterizado pelo indumento hirsuto encontrado em todas as partes da planta (exceto a corona).

6. *Ditassa nitida* E. Fourn. *in* Mart., Fl. Bras. 6(4): 241. 1885. Fig. 1g; 2f

Subarbustos volúveis, ramos pubescentes. **Pecíolo** 0,5–2 mm compr., unilateralmente pubérulo; lâmina 0,6–1,3 × 0,3–0,7 cm, oblonga ou elíptica, abaxialmente glabrescente sobre a nervura principal, adaxialmente glabrescente na inserção com o pecíolo, tricomas geralmente alvacentos no material seco, margens revolutas,

ciliadas, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbeliformes, 3–6 flores; pedúnculo ca.0,1 cm compr., pubescente; pedicelos 1–2 mm compr., pubescentes. **Sépalas** 1–1,2 × 0,5–0,8 mm, oval-lanceoladas, abaxialmente pubescentes, adaxialmente glabras, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** alva, alvo-esverdeada, campanulada; tubo ca. 1 mm compr., glabro; lobos 1,5–2 × 1–1,2 mm, eretos, oval-lanceolados, abaxialmente glabros, adaxialmente pubescentes. **Corona** composta, segmentos externos 1,5–2 × 0,5–0,8 mm, oblongos, unidos entre si na base, tridentados no ápice com o lobo mediano longamente acuminado, os lobos laterais inconspícuos; segmentos internos 0,8–1 × 0,2 mm, estreito-oblongos. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras quadrangular, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo subcordiforme; retináculo 0,13–0,19 × 0,05–0,08 mm, oblongo-elíptico; caudículas 0,08–0,10 mm compr., geniculadas; polínias 0,18–0,21 × 0,04–0,07 mm, pendentes, oblongas, paralelas. **Ápice do ginostégio** capitado.

Material examinado: Vinte e Cinco de Julho, Bela Vista, 29.IV.2005, bot. e fl., *L. Kollmann et al. 7685* (MBML, R).

Material adicional examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Castelo, Forno Grande, 12.VIII.1948, fl., *A. C. Brade 19431* (RB); Linhares, Reserva Natural da Vale do Rio Doce, estrada Gávea km 5,1, 13.XI.2002, bot. e fl., *D. A. Folli 4403* (CVRD, R).

Distribuição geográfica e habitat: Brasil (Espírito Santo e Rio de Janeiro) em floresta ombrófila.

7. *Ditassa oberdanii* Fontella & M. Alvarez, Novon 8 (3): 239. 1998. Fig. 1h; 2g

Subarbustos volúveis, ramos hirsuto-tomentosos. **Pecíolo** 3–5 mm compr., adaxialmente hirsuto; lâmina 2–5,5 × 0,4–1 cm, estreito-lanceolada, margens revolutas, abaxialmente pubérula sobre as nervuras, adaxialmente com tricomas esparsos, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbeliformes, 4–16 flores; pedúnculo 0,1–0,2 cm compr., hirsuto-tomentoso; pedicelos 2–4 mm compr., hirsutos. **Sépalas** 1,8–2 × 1–1,5 mm, ovais, hirsutas, ciliadas, 2 coléteres axilares adaxiais. **Corola** alva, campanulada; tubo 1,2–1,5 mm compr., abaxialmente glabro, adaxialmente pubescente; lobos 3–4 × 1,2–1,5 mm, eretos, lanceolados, abaxialmente glabros, adaxialmente com duas fileiras de tricomas próximos às margens. **Corona** composta, segmentos externos 3,5–4 × 0,1–0,3 mm, filiformes, livres entre si; segmentos internos 3–4 × 0,2–0,3 mm, filiformes, pubérulos e entrelaçados no ápice. **Ginostégio** séssil, parte locular das anteras retangular, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo suborbicular; retináculo 0,15–0,17 × 0,08–0,10 mm, ovóide; caudículas 0,05–0,07 mm compr., horizontais; polínias 0,24–0,28 × 0,10–0,13 mm, pendentes, oblongas a fusiformes, levemente inclinadas. **Ápice do ginostégio** cônico.

Material examinado: Rio Saltinho, 26.IV.1984, fl., *R. M. Pizziolo 22* (holótipo: MBML); Penha, estrada de Santa Leopoldina, ca. 700 m do acesso à Reserva Santa Lucia, 1.III.2002, bot., *T. U. P. Konno 811* (SP); *ibid*, *L. Kollmann 5665* (MBML, R); estrada Santa Teresa para Santa Leopoldina, lado direito, ca. 800 m depois da Igreja da Penha, terreno da Aracruz, 9.IV.2006, fl., *M. B. Goes & E. M. Barros 106* (MBML, R).

Distribuição geográfica e habitat: Brasil (Espírito Santo). *D. oberdanii* é encontrada em encostas de floresta ombrófila, sendo endêmica do município de Santa Teresa.

8. *Gomphocarpus physocarpus* E. Mey., Comm. Pl. Afr. Austr. 202. 1838. Fig. 1i; 2h

Subarbustos eretos, 3–5 m alt., ramos pubescentes. **Pecíolo** 3–5 mm compr., pubescente; lâmina 5–8,2 × 0,8–1,5 cm, linear ou linear-lanceolada, glabrescente apenas sobre a nervura principal em ambas as faces, desprovida de coléteres. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbeliformes, 4–6 flores; pedúnculo 2,8–3,2 cm compr., pubescente; pedicelos 15–21 mm compr., pubescentes. **Sépalas** 3–3,5 × 1–1,5 mm, triangular-lanceoladas, abaxialmente pubérulas, adaxialmente glabras, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** alva, rotácea, tubo 1–1,2 mm compr., glabro; lobos 7–8 × 4–5 mm, reflexos, elípticos ou subelípticos, abaxialmente glabros,

adaxialmente glabrescentes e ciliados em apenas uma das margens. **Corona** simples, rósea, segmentos 4,5–5 × 1,5–2 mm, cuculados, desprovidos de cornículo interno, internamente 2-dentados. **Ginostégio** estipitado; parte locular das anteras retangular, asas mais longas que o dorso, divergentes na base, apêndice do conectivo orbicular; retináculo 0,39–0,48 × 0,15–0,18 mm, oblongo a oblongo-elíptico; caudículas 0,18–0,24 mm compr., descendentes; polínias 1,35–1,47 × 0,30–0,36 mm, pendentes, oval-lanceoladas, paralelas. **Ápice do ginostégio** plano. **Folículos** globosos, inflados, providos de cerdas alongadas; sementes comosas e verrucosas.

Material examinado: Estrada de São Lourenço (rua. Cel. Bonfim Jr.) no terreno da cantina Rassele, 14.X.2006, bot., fl. e fr., *M. B. Goes & E. M. Barros 112* (MBML, R).

Nome vulgar: saco-de-adão, saco-de-bode.

Distribuição geográfica e habitat: África, Madeira, Ilhas Canárias e Brasil (todos os estados brasileiros); é encontrada em beira de estrada, terrenos baldios e cultivada.

Espécie apreciada como ornamental devido à excentricidade de seus frutos.

9. *Jobinia longicoronata* Goes & Fontella, Bradea 12(2): 13. 2007. Fig. 1j-k; 2i

Subarbustos volúveis, ramos glabros. **Pecíolo** 15–25 mm compr., glabro; lâmina 6–10,7 × 2,1–4,5 cm, elíptica, glabra, 2–3 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** axilares e opostas, subdicótomas, 4-7 flores; pedúnculo 2,2–3,4 cm compr., glabro; pedicelos 15–22 mm compr., glabros. **Sépalas** 0,8–1,2 × 1 mm, ovais, glabras, 2 coléteres axilares adaxiais. **Corola** esverdeada, rotácea, tubo 0,8–1 mm compr., glabro; lobos 5–7 × 1,5–2 mm, eretos, oblongos a oblongo-lanceolados, abaxialmete glabros, adaxialmente pubescentes com as margens hialinas. **Corona** simples, segmentos concrescidos entre si quase até o ápice, formando um tubo ao redor do ginostégio, encobrindo-o totalmente, 3,5–4 mm compr., segmentos bilobados, lobos maiores ca. 3 mm compr., lobos menores ca. 2 mm compr., bidentados no ápice. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras sub-retangular, asas tão longas quanto o dorso, apêndice do conectivo oval a oval-triangular; retináculo 0,19–0,23 × 0,08–0,11 mm, oblongo; caudículas 0,08–0,10 mm compr., horizontais, retilíneas; polínias 0,19–0,22 × 0,12–0,13 mm, pendentes, elípticas, paralelas. **Ápice do ginostégio** bilobado.

Material examinado: Sítio Espíndula, 16.V.1984, fl., *R. M. Pizziolo 86* (holótipo: MBML, isótipo: HB).

Distribuição geográfica e habitat: Brasil (Espírito Santo). *J. longicoronata* possui uma única coleta realizada num sítio muito próximo ao centro da cidade de Santa Teresa, sendo então, restrita e este município.

Jobinia longicoronata, espécie recentemente descrita, possui uma única coleta datada de 1984. Baseando-se em Schwarz & Fontella (1995), este é o primeiro registro de uma espécie de *Jobinia* para o estado do Espírito Santo.

10. *Macroditassa grandiflora* (E. Fourn.) Malme; Ark. Bot. 28A(5): 23. 1936. Fig. 1l; 2j

Subarbustos volúveis, ramos glabros. **Pecíolo** 6–10 mm compr., glabro; lâmina 2,5–7 × 0,8–3 cm, elíptica, glabra, 1–2 coléteres na face adaxial na base da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares e alternas ou axilares e opostas, umbeliformes, 4–10 flores; pedúnculo 1,8–2,7 cm compr., glabro; pedicelos 15–26 mm compr., glabros. **Sépalas** 1,5–2 × 1,2–1,5 mm, ovais, glabras, 1–2 coléteres axilares adaxiais. **Corola** alva, rotácea, tubo 1,5–1,8 mm compr., abaxialmente glabro, adaxialmente provido de longos tricomas até a fauce; lobos 6–7 × 0,8–1,2 mm, patentes a reflexos, com o ápice levemente torcido, lanceolados, abaxialmente glabros, adaxialmente pubescentes. **Corona** composta, segmentos externos 4–5 × 0,5–1 mm, linear-lanceolados, segmentos internos 2,5–3 × 0,2 mm, filiformes. **Ginostégio** séssil, parte locular das anteras subquadrangular, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo suborbicular; retináculo 0,42–0,49 × 0,22–0,24 mm, sagitado; caudículas 0,08–0,10 mm compr., horizontais, geniculadas,

polínias 0,26–0,30 × 0,09–0,12 mm, pendentes, elípticas a oval-elípticas, levemente clavadas e inclinadas. **Ápice do ginostégio** mamilado.
Material examinado: Estrada Tabocas para Várzea Alegre, 7.II.2002, fl., *L. Kollmann et al. 5534* (MBML, R); estrada do 25 de julho, 450 m, 6.IV.1999, fl., *L. Kollmann et al. 2377* (MBML, R).
Distribuição geográfica e habitat: Brasil (Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro) em capoeiras.

11. ***Macroditassa laurifolia*** (Decne.) Fontella, Bradea 4(9): 55. 1984. Fig. 1m; 2k

Subarbustos volúveis, ramos glabros. **Pecíolo** 6–13 mm compr., glabro; lâmina 4,7–8,5 × 1,5–3 cm, elíptica, glabra, margens levemente revolutas, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** axilares e opostas, corimbiformes, 4–8 flores; pedúnculo 1,2–2,4 cm compr., glabro; pedicelos 12–16 mm compr., glabros. **Sépalas** 1,8–2 × 1,2–1,5 mm, ovais a oval-triangulares, glabras, com as margens ciliadas, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** alva, rotácea; tubo 1,5–2 mm compr., glabro; lobos 4–5 × 1,5–2 mm, patentes, lanceolados, abaxialmente glabros, adaxialmente com longos tricomas da base até a porção mediana; a partir daí até o ápice, densamente papilosos. **Corona** composta, segmentos externos 4–5 × 1–1,5 mm, lanceolados com o ápice longamente acuminado, concrescidos entre si na base, segmentos internos 1,5–2 × 0,8–1 mm, lanceolados. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras retangular, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo suborbicular; retináculo 0,27–0,33 × 0,18–0,19 mm, ovado a obovado; caudículas 0,07–0,11 mm compr., retilíneas, providas de membrana mais estreita que o corpo principal, retilíneas; polínias 0,52–0,52 × 0,24–0,25 mm, pendentes, oblongas, paralelas. **Ápice do ginostégio** mamilado.
Material examinado: Aparecidinha, terreno de Luiz Bringhenti, 13.IV.2003, bot., *P. Fiaschi et al. 1476* (CEPEC, MBML).
Material adicional examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce, estr. Aceiro do Viveiro km 0,1, ao lado da antiga casa de guarda, 2.VI.1997, fl., *D. A. Folli 3025* (CVRD, R).
Distribuição geográfica e habitat: Brasil (Paraíba, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo). Em orla de mata.

12. ***Marsdenia fontellana*** Morillo & Carnevali, Ernstia 45: 6. 1987. Fig. 1n

Subarbustos volúveis, ramos suberosos, verrucosos, glabros. **Pecíolo** 6–10 mm compr., canaliculado, glabro; lâmina 6,5–9,5 × 2,9–5 cm, elíptica a oblongo-elíptica, glabra, 3 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, 10–16 flores; pedúnculo 0,8–1 cm compr., suberoso e verrucoso, glabro; pedicelos 3-4 mm compr., glabros. **Sépalas** 5–7 × 2,8–3,2 mm, oblongo-elípticas, glabras, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** tubulosa, tubo 11–14 mm compr., abaxialmente glabro, adaxialmente pubescente na parte estreita; lobos ca. 5 × 2,5 mm, eretos a patentes, oval-triangulares, glabros e ciliados. **Corona** simples; segmentos triangulares. **Ginostégio** curto-estipitado, estípite 0,9–1 mm compr., asas mais longas que o dorso; apêndice do conectivo obtuso; retináculo ca. 0,58 × 0,24 mm, ovado-triangular; caudículas ca. 0,18 mm compr., ascendentes; polínias ca. 0,68 × 0,16 mm, eretas, oblongas, paralelas. **Ápice do ginostégio** cônico. **Folículos** fusiformes, 7–12 × 1,5–2,5 cm, glabros.
Material examinado: mata de Goipaba-açu, 30.V.1984, fr., *W. Boone 213* (MBML).
Material adicional examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce, DOCEMADE, 30.I.1972, fl., *D. Sucre 8310* (Holótipo: RB, isótipo: VEN (fragmento)).
Distribuição geográfica e habitat: Brasil (Espírito Santo) em formação alagadiça.

13. ***Marsdenia loniceroides*** E. Fourn. *in* Mart., Fl. bras. 6(4): 323. 1885. Fig. 1o; 2l

Subarbustos eretos, 0,8-1 m alt., ramos pubescentes, suberosos, rugosos. **Pecíolo** 2–5 mm compr., pubescente; lâmina 4,5–8,5 × 3,2–5,3 cm, oval-lanceolada, glabra, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas,

umbeliformes, 8–15 flores; pedúnculo 2,5–4 cm compr., pubescente; pedicelos 3–5 mm compr., pubérulos. **Sépalas** 2–2,5 × 1,5–2 mm compr., ovais, glabras, ciliadas nas margens, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** vinácea, marrom, ou abaxialmente verde e adaxialmente vinácea, hipocrateriforme, tubo 6–8 mm compr., abaxialmente glabro, adaxialmente tomentoso a barbado; lobos 2–2,5 × 1,2–2 mm, eretos a patentes, ovais, carnosos, abaxialmente glabros, adaxialmente tomentosos na parte central, ciliados nas margens. **Corona** simples, segmentos 1–1,5 × 1–1,2 mm, triangulares, carnosos, totalmente concrescidos ao dorso das anteras. **Ginostégio** séssil, parte locular das anteras subtriangular, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo linear-lanceolado; retináculo 0,24–0,28 × 0,08–0,11 mm, oblongo; caudículas 0,19–0,28 mm compr., ascendentes; polínias 0,44–0,50 × 0,07–0,14 mm, eretas, linear-oblongas, paralelas. **Ápice do ginostégio** cônico.

Material examinado: Pedra da Paulista, 17.II.2000, fl. e fr., *V. Demuner & E. Bausen 748* (MBML).

Material adicional examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Castelo: Forno Grande, Lajão, 12.V.1949, fl., *A. C. Brade 19784* (HB, RB); Nova Venécia: Serra de Cima, 15.XI.1953, fl., *A. P. Duarte 3898* (RB); Vitória: Praia do Canto, Morro do Guajura, 3.I.1985, fl., *B. Weinderg 744* (MBML).

Distribuição geográfica e habitat: Brasil (Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro) em floresta ombrófila e vegetação rupestre nos afloramentos rochosos.

14. *Marsdenia macrophylla* (Humb. & Bonpl. *ex* Schult.) E. Fourn. *in* Mart., Fl. bras. 6(4): 321. 1885. Fig. 1p; 2m

Subarbustos volúveis, lenhosos ou sublenhosos ao menos na base, ramos com córtex rugoso, glabros a pubérulos. **Pecíolo** 25–55 mm compr., pubérulo; lâmina 14,5–21 × 7–16,5 cm, oval ou suborbicular, abaxialmente pubérula, adaxialmente pubescente, 5–9 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbeliformes, sésseis ou subsésseis, 12–16 flores; pedicelos 3–7 mm compr., glabros. **Sépalas** 5–6 × 3–3,5 mm, oblongo-elípticas, glabras, ciliadas nas margens, 1 ou 2 coléteres axilares adaxiais. **Corola** vinácea, hipocrateriforme ou urceolada, tubo 3,5–4 mm compr., glabro; lobos 5–5,5 × 3–3,5 mm, patentes, oblongos, subretangulares ou ligulados, glabros, ciliados nas margens. **Corona** simples, segmentos 3–3,5 × 0,8–1 mm, oblongo-retangulares, com ápice agudo, concrescidos ao dorso das anteras até cerca da metade de seu comprimento. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras retangular, asas mais longas que o dorso; apêndice do conectivo oval-lanceolado; retináculo 0,57–0,66 × 0,12–0,21 mm, oval a oval-triangular; caudículas 0,21–0,24 mm compr., horizontais; polínias 1,17–1,41 × 0,15-0,21 mm, eretas, linear-oblongas, paralelas. **Ápice do ginostégio** cônico. **Folículo** fusiforme, 18–20 × 4,5–5 cm, liso; sementes comosas e lisas.

Material examinado: Escola Agrotécnica, II.2006, fr., *A. P. Fontana et al. s.n.* (MBML-13979, R).

Material adicional examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra de São Francisco, Córrego das Palmas, terreno de Roberto Strey, 23.XI.2000, fl., *L. Kollmann & E. Bausen 3400* (MBML, UEC); Guarapari: Parque Estadual de Setiba, 24.IX.1990, fl., *O. J. Pereira et al. 2250* (UEC, VIES); Vila Velha: Ilha das Garças, 6.VII.1996, fl., *J.M.L. Gomes 2136* (HB, VIES). Vitória: Parque Estadual da Fonte Grande, 12.XI.1991, fl., *J. M. L. Gomes 1664* (HB, VIES).

Distribuição geográfica e habitat: do México até a Argentina. No Brasil (Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná) ocorre em floresta ombrófila.

Marsdenia macrophylla é característica pelo caule suberoso, folhas grandes, ovais a suborbiculares e subcoriáceas, além das inflorescências subsésseis com flores vináceas.

15. *Matelea capillacea* (E. Fourn.) Fontella & E.A. Schwarz, Bol. Mus. Bot. Munic., 46:6. 1981. Fig. 1q; 2n

Subarbustos volúveis, ramos glabros. **Pecíolo** 6–20 mm compr., glabro; lâmina 4–10,5 × 1,5–3,5 cm, oval ou oval-elíptica, glabra, 3–4 coléteres na base adaxial da nervura

principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, longo-pedunculadas corimbiformes, 3–4 flores; pedúnculo 3,5–6,5 cm compr., glabro; pedicelos 2,5–6 cm compr., capiliformes, glabros. **Sépalas** 2,5–3 × 1–1,5 mm, elípticas ou oval-lanceoladas, glabras, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** verde, rotácea a subcampanulada, tubo 1,2–2 mm compr., glabro, lobos 8–11 × 1,5–2,5 mm eretos, ligulados, abaxialmente glabros, adaxialmente pubérulos, providos de tricomas escamosos na fauce. **Corona** simples, segmentos tridentados com o dente mediano menor, 0,4–0,6 mm compr., no dente menor, 0,8–1 mm compr., nos dentes laterais maiores, 1–1,2 mm larg., unidos entre si na base, adaxialmente bicarenados. **Ginostégio** subséssil; retináculo 0,18–0,21 × 0,06–0,09 mm, subsagitado, ápice arredondado; caudículas 0,21–0,33 mm compr., horizontais; polínias 0,28–0,36 × 0,21–0,28 mm, sub-horizontais, obovadas, com uma margem hialina estéril junto à inserção com as caudículas. **Ápice do ginostégio** inconspícuo. **Folículo** fusiforme, alado, liso, 6–6,5 × 1,4–1,7 cm; sementes 4-6 × 1,5–2 mm, numerosas, desprovidas de coma, denticuladas na base.

Material selecionado: Pedra da Onça, 01.II.2000, fl., *V. Demuner & E. Bausen 660* (MBML); Estação Biológica Santa Lucia, trilha do Rio, lado esquerdo, ca. 50 m depois da entrada da trilha Seca, na beira do rio, 11.VIII.2006, bt. e fl., *M.B.Goes & E.M.Barros 109* (MBML, R).

Distribuição geográfica e habitat: Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo), em formações alagadiças, floresta ombrófila, capoeira e vegetação ribeirinha.

Matelea capillacea é reconhecida principalmente por suas inflorescências longo-pedunculadas, pedicelos capiliformes, lobos da corola estriados e tricomas escamosos na fauce da corola.

16. ***Matelea demuneri*** Goes & Fontella, Novon 19: 41. 2009. Fig. 1r; 2o

Subarbustos volúveis, suberosos, rugosos, glabros a hirsuto-tomentosos. **Folhas** com tricomas mistos, híspidos e glandulosos; pecíolo 35–70 mm compr.; lâmina 6–10,3 × 3–7,2 cm, oval a cordiforme, 4–5 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbeliformes, 8–11 flores; pedúnculo 1,8–6,2 cm compr., indumento misto; pedicelos 8–12 mm compr., indumento misto. **Sépalas** 3–4 × 1,5–2 mm, linear-lanceoladas, abaxialmente com indumento misto, adaxialmente glabras, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** verde-arroxeada, rotácea, tubo 2,5–3 mm compr., abaxialmente pubérulo, adaxialmente pubescente; lobos 5,5–6 × 3,5–4 mm, patentes, levemente espiralados, ovais a oval-oblongos, abaxialmente com indumento misto, adaxialmente pubescente. **Corona** simples, aneliforme, carnosa, segmentos 1–1,5 mm compr., pubescentes. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras subquadrangular, asas mais curtas que o dorso, apêndice do conectivo suborbicular; retináculo 0,17–0,19 × 0,05–0,11 mm, oblongo, truncado no ápice; caudículas 0,14–0,19 mm compr., horizontais, articuladas; polínias 0,28–0,32 × 0,28–0,38 mm, horizontais, subglobosas a obovadas, com uma margem hialina estéril junto à inserção com as caudículas. **Ápice do ginostégio** mamilado. **Folículo** fusiforme, 8–11 × 2–2,5 cm, marrom com projeções creme.

Material selecionado: São João de Petrópolis, Barra de Santo Hilário (dono-Paulo Zanette), 10.V.2000, fr., *V. Demuner et al. 1015* (MBML, R); Santo Antônio do Canaã, Barra do Rio Perdido, propriedade do sr. Pascoal Zanetti, ca. 656 m.s.m., 19.I.2006, fr., *M. B. Goes & E. M. Barros 99* (MBML, R); ca. 656 m. s. m., IX.2006, fl., *M. B. Goes & E. M. Barros 108b* (MBML, R).

Distribuição geográfica e habitat: Restrita ao município de Santa Teresa, ocorrendo em orla de mata e na beira de capoeira sobre rocha.

Matelea demuneri é facilmente diferenciada das demais espécies ocorrentes em Santa Teresa por seu indumento misto e corona nigrescente. O indumento é encontrado em todas as partes da planta, exceto nas partes mais velhas do caule, onde este se encontra suberificado e glabro.

17. ***Orthosia congesta*** (Vell.) Decne., *in* DC. Prodr. 8: 527. 1844. Fig. 1s; 2p

Subarbustos volúveis, ramos glabros, rugosos. **Pecíolo** 2–3 mm compr., glabro;

lâmina 2,1–5,2 × 0,4–0,9 cm, lanceolada, pubescente apenas sobre a nervura principal na face adaxial, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** dispostas em ramos floríferos áfilos, axilares e opostas, umbeliformes, sésseis, 5–9 flores; pedicelos 2–3 mm compr., glabros. **Sépalas** 0,7–1 × 0,5–0,8 mm, ovais, abaxialmente pubérulas, adaxialmente glabras, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** alva ou creme, rotácea; tubo 0,5–0,8 mm compr., glabro; lobos 2,5–3 × 0,5–1 mm, patentes, linear-lanceolados, abaxialmente glabros, adaxialmente papilosos. **Corona** simples, segmentos trilobados, lobo mediano longamente acuminado, 1,5–2 mm compr., lobos laterais 0,2–0,3 mm compr., 0,6–0,8 mm larg. na base, concrescidos entre si. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras sub-retangular, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo oval-lanceolado, curvado sobre o ápice do ginostégio e encobrindo-o; retináculo 0,13–0,14 × 0,03–0,04 mm, estreito-oblongo; caudículas 0,04–0,07 mm compr., oblíquo-descendentes; polínias 0,11–0,12 × 0,04–0,05 mm, pendentes, claviformes, levemente inclinadas. **Ápice do ginostégio** mamilado.

Material examinado: Santo Henrique, terreno de Waldecir Frey, 15.IV.2005, fl., *L. Kollmann & A. P. Fontana 7663* (MBML, R); estrada do rio Saltinho, beira da estrada, 13.V.2005, fl., *A. P. Fontana & L. Kollmann 1432* (MBML, R).

Material adicional examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Alfredo Chaves, estrada São Bento de Urânia a Alfredo Chaves, 800 m.s.m., 16.V.1999, fl., *G. Hatschbach et al. 69084* (MBM); Linhares, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce, estrada Carneiro km 0,3, 27.VI.2001, bot. e fl., *D. A. Folli 3948* (CVRD, R).

Distribuição geográfica: Encontrada em beira de estradas no Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina) e Argentina.

Esta é a primeira citação de *Orthosia congesta* para o estado do Espírito Santo, que passa a ser então, o limite norte de ocorrência desta espécie.

18. *Orthosia eichleri* E. Fourn. *in* Mart., Fl. Bras. 6 (4): 222. 1885. Fig. 1t; 2q

Subarbustos volúveis, ramos hirsuto-tomentosos, rugosos. **Pecíolo** 1,5–2 mm compr., tomentoso; lâmina 3,8–5,4 × 1,2–2,8 cm, elíptica, face abaxial tomentosa, face adaxial pubérula, 2–3 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** axilares e opostas, umbeliformes, 9–16 flores; pedúnculo 0,1–0,2 cm compr., tomentoso; pedicelos 3,5–6 mm compr., hirsuto-tomentosos. **Sépalas** 0,8–1,2 × 0,8–1 mm, ovais, abaxialmente tomentosas, adaxialmente glabras, 2–3 coléteres axilares adaxiais. **Corola** alva, rotácea; tubo ca. 0,5 mm compr., glabro; lobos 2,5–3 × 0,5–0,8 mm, eretos a patentes, linear-lanceolados, abaxialmente glabros, adaxialmente papilosos. **Corona** simples, ciatiforme, segmentos trilobados, concrescidos entre si até o ápice dos lobos laterais (menores), ca. 0,5 mm compr. nos lobos laterais e ca. 1 mm compr. no lobo mediano, 0,8–1 mm larg. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras sub-retangular, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo lanceolado; retináculo 0,14–0,16 × 0,04–0,05 mm, oblongo, estreitado na base; caudículas 0,03–0,05 mm compr., horizontais, articuladas; polínias 0,09–0,13 × 0,03–0,04 mm, pendentes, estreito-oblongas, hialinas, paralelas. **Ápice do ginostégio** truncado.

Material examinado: Nova Lombardia, ReBio Augusto Ruschi, estr. da Tracomal, parte final, beira da estrada, 24.IV.2002, fl., *R. R. Vervloet & E. Bausen 171* (MBML).

Distribuição geográfica: Encontrada na beira de estradas nos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro.

Espécie muito característica devido ao seu indumento hirsuto-tomentoso de coloração acastanhada presente nos ramos e folhas.

19. *Orthosia scoparia* (Nutt.) Liede & Meve, Novon 18(2): 202. 2008. Fig. 1u; 2r

Subarbustos volúveis, ramos glabrescentes. **Folhas** sésseis ou subsésseis; lâmina 1–2,5 × 0,1–0,2 cm, linear ou sublinear, glabrescente, 2–3 coléteres na base adaxial da

nervura principal. **Inflorescências** dispostas em ramos floríferos áfilos, sésseis, axilares, 1–6 flores; pedicelos 1–5 mm compr., pubescentes. **Sépalas** 0,8–1 × 0,8–1 mm, ovais, abaxialmente glabrescentes, adaxialmente glabras, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** alva ou vinácea, rotácea a campanulada; tubo 0,2–0,8 mm compr., glabro; lobos 1,5–2 × 0,8–1 mm, eretos, oval-lanceolados a oblongo-lanceolados, glabros. **Corona** simples, segmentos inteiros, 0,2–0,8 × 0,5–1 mm, oval-triangulares, concrescidos entre si na base. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras subquadrangular, asas mais longas que o dorso e levemente divergentes na base, apêndice do conectivo oval; retináculo oblongo a oblongo-retangular, mais dilatado na base, 0,09–0,14 mm compr., 0,03–0,04 mm larg. na região mediana e 0,06–0,09 mm larg. na parte basal; caudículas 0,07–0,12 mm compr., oblíquo-descendentes; polínias 0,09–0,18 × 0,03–0,06 mm, pendentes, levemente inclinadas, claviformes. **Ápice do ginostégio** mamilado.

Material examinado: 11.IV.1944, fl., *L. Emygdio 51* (R); Valsugana Velha, Estação Biológica Santa Lucia, 600 m.s.m., 19.VI.2001, fl., *L. Kollmann & W. Pizziolo 3978* (MBML); Nova Lombardia, ReBio Augusto Ruschi, trilha da cachoeira, 16.X.2002, fl., *R. R. Vervloet & E. Bausen 1228* (MBML).

Material adicional examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Guarapari, Parque Estadual de Setiba, Lagoa de Carais, 4.VIII.1998, fl., *O. J. Pereira et al. 1707* (VIES); Vila Velha, Interlagos, 8.VI.1981, fl., *B. Weinberg 481* (HB, HRCB, MBML, MO, RB).

Distribuição geográfica e habitat: Ocorre no Sudeste dos Estados Unidos, ilhas do Caribe, Venezuela, Paraguai, Argentina e Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul), em floresta ombrófila e restingas.

20. *Oxypetalum alpinum* (Vell.) Fontella & E.A. Schwarz var. ***alpinum***, Bol. Mus. Bot. Mun. Curitiba 61: 4. 1984. Fig. 1v; 2s

Subarbustos volúveis, ramos glabrescentes. **Pecíolo** 4–19 mm compr., pubescente; lâmina 2,8–8,6 × 1–2,1 cm, linear-lanceolada a oblongo-lanceolada, com tricomas nas margens e sobre a nervura principal em ambas as faces, 2–4 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbeliformes, 4–21 flores; pedúnculo 1,5–4 cm compr., pubescente; pedicelo 6–12 mm compr., pubescente. **Sépalas** 3–3,2 × 0,8–1 mm, linear-lanceoladas, abaxialmente pubescentes, adaxialmente pubérulas, 1 coléter axilar, adaxial. **Corola** alva, campanulada, tubo 2,5–3 mm compr., abaxialmente pubescente, adaxialmente com um anel de tricomas na fauce; lobos 4,5–5 × 2,5–3 mm, eretos a patentes, triangulares, abaxialmente pubescentes, adaxialmente papilosos. **Corona** simples, segmentos 4–4,5 × 1,8–2 mm, oblongo-retangulares, truncados a bilobados no ápice, unidos entre si na base e concrescidos ao tubo da corola até próximo a fauce. **Ginostégio** subséssil, parte locular das anteras quadrangular, asas mais curtas que o dorso, apêndice do conectivo oval a oval-elíptico, bilobado na ápice; retináculo 0,24–0,32 × 0,10–0,16 mm, elíptico com a base truncada; caudículas 0,23–0,31 mm compr., oblíquo-descendentes, edentadas; polínias 0,44–0,52 × 0,15–0,19 mm, pendentes, oblongas, às vezes com a parte interna curvada para dentro, paralelas. **Ápice do ginostégio** vináceo, 3–3,5 mm compr., exserto, rostrado, bífido no ápice, com os ramos justapostos.

Material examinado: Nova Lombardia, ReBio Augusto Ruschi, estrada João Neiva, parte mediana, 9.I.2004, fl., *R. R. Vervloet et al. 1662* (MBML); Estação Biológica Santa Lucia, 30.VII.1985, fl., *W. Boone 615* (MBML); Lombardia, ReBio Augusto Ruschi, 18.IX.2001, fl., *L. Kollmann et al. 4603* (MBML); Valsugana Velha, Estação Biológica Santa Lucia, 13.IX.2001, fl., *L. Kollmann & E. Bausen 4653* (MBML, R).

Distribuição geográfica: Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro), na floresta atlântica, vegetação ribeirinha, em formações alagadiças e restingas.

Oxypetalum alpinum var. *alpinum* geralmente é encontrado em ambientes úmidos, paludosos e periodicamente inundados.

21. *Oxypetalum banksii* Schult. subsp. ***banksii***, Syst. Veg. 6:91. 1820. Fig. 1w; 2t

Subarbustos volúveis, ramos pubescentes. **Pecíolo** 13–40 mm compr., pubescente; lâmina 4,5–9,2 × 2,3–5 cm, oval a oval-oblonga, abaxialmente pubescente ou subtomentosa, adaxialmente pubescente sobre as nervuras, 2–4 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, corimbiformes, 4–8 flores; pedúnculo 1,2–3,5 cm compr., pubescente; pedicelos 15–28 mm compr., pubescentes. **Sépalas** 3–4 × 0,5–1 mm, linear-lanceoladas, abaxialmente pubescentes ou tomentosas, adaxialmente com tricomas esparsos, 1–2 coléteres axilares adaxiais. **Corola** verde com máculas vináceas próximo à base dos lobos, campanulada; tubo 1,5–2 mm compr., formando gibas entre os lobos do cálice, abaxialmente pubescente, adaxialmente papiloso; lobos 13–15 × 3–4 mm, reflexos, linear-lanceolados, levemente torcidos, abaxialmente pubescentes, adaxialmente papilosos. **Corona** simples, segmentos 2,5–3 × 2–2,2 mm, espatulados ou oblongo-espatulados, um pouco reflexos, ápice rugoso e carnáceo, unidos entre si na base e providos de um pequeno calo nesta. **Ginostégio** séssil, parte locular das anteras subquadrangular, asas tão longas quanto o dorso, apêndice do conectivo oval com o ápice agudo; retináculo 1,62–1,71 mm compr., 0,33–0,39 mm larg. na parte apical e 0,18–0,24 mm larg. na parte mediana, subclaviforme em vista frontal, sub-truncado no ápice, recurvado visto de perfil; caudículas 0,36–0,42 mm compr., horizontais, providas de uma membrana e um dente lateral curvo e livre; polínias 1,14–1,26 × 0,18–0,24 mm, pendentes, sigmóides, paralelas. **Ápice do ginostégio** 3,5–4 mm compr., exserto, rostrado, vináceo, cônico na base e bifurcado no ápice, ramos divaricados.

Material selecionado: Rodovia Josil Espíndula, sobre grade do Clube Tangarás, 16.VIII.2006, fl., *M. B. Goes & E. M. Barros 110* (MBML, R); Alto Caldeirão, início da estrada para Várzea Alegre, 29.III.2006, bot. e fl., *A. P. Fontana & A. Lanusse 2056* (MBML, R).

Distribuição geográfica: No Brasil, ocorre desde Alagoas até Rio Grande do Sul, em capoeiras, floresta ombrófila, mussununga, nativo, restinga e vegetação rupestre.

22. *Oxypetalum boudetii* Fontella & Goes, Bradea, 10(1): 9, 1 est. 2004. Fig. 1x; 2u

Subarbustos volúveis, ramos tomentosos. **Pecíolo** 4–7 mm compr., tomentoso; lâmina 2,3–3,6 × 0,6–1 cm, lanceolada, tomentosa, 1–2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbeliformes, 3–8 flores; pedúnculo 0,6–1,9 cm compr., tomentoso; pedicelos 5–9 mm compr., hirsutos. **Sépalas** 2,5–3 × 0,8–1 mm, lanceoladas, abaxialmente hirsutas, adaxialmente pubérulas, 2 coléteres axilares adaxiais. **Corola** creme, campanulada; tubo 2–2,5 mm compr., abaxialmente hirsuto, adaxialmente pubescente próximo a fauce da corola; lobos 5,5–6 × 1–1,2 mm, reflexos, lanceolados, abaxialmente hirsutos, adaxialmente pubérulos. **Corona** simples, segmentos 2,5–3 × 0,8–1,2 mm, estreito-oblongos, emarginados e reflexos no ápice, adaxialmente apresentando uma quilha, concrescidos entre si na base. **Ginostégio** curto-estipitado; parte locular das anteras sub-retangular, asas mais curtas ou tão longas quanto o dorso, apêndice do conectivo oval; retináculo 0,52– 0,57 × 0,14–0,16 mm, oblongo, laminar; caudículas 0,28–0,32 mm compr., horizontais, providas de uma membrana e um dente lateral curvo e livre; polínias 0,47–0,50 × 0,14–0,16 mm, pendentes, ovais, paralelas. **Ápice do ginostégio** 4,5–5 mm compr., exserto, rostrado, bífido até a porção mediana.

Material examinado: Área em torno da mata perturbada, 29.VII.1990, fl., *O. J. Pereira 2171* (Holótipo: VIES).

Distribuição geográfica: Brasil (Espírito Santo), nas capoeiras.

Espécie endêmica de Santa Teresa, sendo conhecida apenas pelo material-tipo.

23. ***Oxypetalum insigne*** var. ***glabrum*** (Decne.) Fontella & E.A. Schwarz, Bradea 4(3):17. 1983. Fig. 1y; 2v

Subarbustos volúveis, ramos vilosos a tomentosos, esbranquiçados. **Pecíolo** 5–15 mm compr., viloso; lâmina 4–7×1–1,8 cm, lanceolada, vilosa, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, umbeliformes, 1–5 flores; pedúnculo 0,4–1 cm compr., tomentoso; pedicelos 20–25 mm compr., tomentosos. **Sépalas** 2,5–3 ×0,5–1 mm, elíptico-lanceoladas, abaxialmente vilosas, adaxialmente glabras, 2–5 coléteres axilares adaxiais. **Corola** esverdeada, campanulada; tubo 1,5–2 mm compr., abaxialmente glabro a viloso, adaxialmente com um anel de tricomas na fauce; lobos 10–15 × 2–2,5 mm, patentes ou reflexos, torcidos, lineares, abaxialmente pubescentes, adaxialmente tomentosos. **Corona** simples, segmentos 2–2,3 × 1,5–1,8 mm, retangulares com o ápice emarginado, providos internamente de um cornículo central ligeiramente exserto acima da borda. **Ginostégio** séssil, parte locular das anteras trapeziforme, asas mais longas que o dorso, apêndice do conectivo oval-oblongo; retináculo 0,89–1 ×0,17–0,20 mm, laminar, oblongo-alongado com o ápice truncado; caudículas 0,06–0,08 mm compr., horizontais, providas de um dente lateral reto e incluso; polínias 0,35–0,48 ×0,12–0,14 mm, pendentes, oblongo-elípticas, paralelas. **Ápice do ginostégio** 3,5–3,7 mm compr., violáceo, ciatiforme bilabiado, ramos patentes, trilobados, o lobo mediano maior e dentiforme.

Material examinado: Estação Biológica Santa Lucia, 11.III.1986, fl., *W. Pizziolo 303* (HB,MBML, MO, RB). **Material adicional examinado:** BRASIL. MINAS GERAIS: Gouveia, km 66 da estrada para Curvelo-Diamantina, Serra do Barro Preto, estrada para antena de TV, 43°54'W, 18°36'S, 09.IV.1982, fl., *A. Furlan et al. s.n.* (RB 313065).

Distribuição geográfica: Brasil (Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro), em capoeira.

24. ***Oxypetalum pilosum*** Gardner, London J. Bot. 1: 539. 1842. Fig. 1z; 2w

Subarbustos volúveis, ramos pubescentes. **Pecíolo** 7–28 mm compr., tomentoso; lâmina 2,6–7,3×0,8–3,1 cm, oval-lanceolada, abaxialmente tomentosa, adaxialmente pubescente, 2–4 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** subaxilares, alternas, corimbiformes, 2–6 flores; pedúnculo 0,5–1,7 cm compr., tomentoso; pedicelos 10–25 mm compr., tomentosos. **Sépalas** 2–2,5 × 0,5–0,8 mm, triangular-lanceoladas, abaxialmente tomentosas, adaxialmente glabras, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** amarela, rotácea, tubo 2–2,5 mm compr., abaxialmente tomentoso, adaxialmente glabro; lobos 7–9 ×2–2,5 mm, patentes a reflexos, triangular-lineares, espiralados, abaxialmente tomentosos, adaxialmente glabros. **Corona** simples, amarela, segmentos 2,5–3 × 3–3,2 mm, deltóides, providos de um espessamento longitudinal na face adaxial, concrescidos entre si na base. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras quadrangular, asas mais curtas que o dorso, apêndice do conectivo oval, bilobado no ápice; retináculo 0,59–0,66 ×0,14–0,15 mm, oblongo, curvado em vista lateral; caudículas 0,16–0,21 mm compr., horizontais, providas de uma membrana e um dente lateral curvo e livre, polínias 0,37–0,52 ×0,11–0,14 mm, pendentes, oblongas a levemente falciformes e inclinadas. **Ápice do ginostégio** 5,5–6,5 mm compr., vináceo, ápice amarelado, exserto, rostrado, bífido no ápice. **Folículo** imaturo pubescente.

Material selecionado: Vale do Canaã, próximo da bica da Gruta, 08.XI.1985, fl., *W. Boone 867* (HB, HRCB, MBML, MO, RB); Pedra da Onça, 1.II.2000, fl. e fr., *V. Demuner & E. Bausen 6678* (MBML); estrada para RADAR, lado direito, terreno de A. P. Fontana, ca. 750 m.s.m., 21.II.2006, fl., *M. B. Goes et al. 105* (MBML, R); sítio Espíndula, em frente ao portão da ESFA, 10.IV.2006, bt. e fl., *M. B. Goes & E. M. Barros 107* (MBML, R).

Distribuição geográfica: Nordeste e Sudeste do Brasil, nas capoeiras, mata ciliar e vegetação rupestre.

25. ***Peplonia riedelii*** (E. Fourn.) Fontella & Rapini, Kew Bull. 59: 538. 2004. Fig. 1a'-b'; 2x

Subarbustos volúveis, ramos glabrescentes. **Pecíolo** 11–13 mm compr., pubérulo; lâmina 4,9–11,5 ×1,8–4,2 cm, oblongo-elíptica ou sub-

orbicular, glabra, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** axilares e opostas, umbeliformes, 13–30 flores; pedúnculo 0,2–0,4 cm compr., pubérulo; pedicelos 3–4 mm compr., glabros. **Sépalas** 1,2–1,5 × 1–1,2 mm, oval-triangulares, glabras, ciliadas nas margens, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** amarela ou verde, urceolada, tubo 2–2,5 mm compr., abaxialmente glabro, adaxialmente barbelado até a fauce da corola; lobos 1,5–2,5 × 1 mm, sublanceolados, eretos a patentes, abaxialmente glabros, adaxialmente barbelados da base até a porção mediana e papilosos da porção mediana até o ápice. **Corona** simples, segmentos 1,2–1,8 × 0,3–0,5 mm, linear-lanceolados, concrescidos entre si na base. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteras sub-retangular, asas mais curtas que o dorso, apêndice do conectivo estreito-elíptico; retináculo 0,16–0,19 × 0,06–0,12 mm, obovado; caudículas 0,13–0,19 mm compr., descendentes, divergentes; polínias 0,25–0,31 × 0,12–0,15 mm, pendentes, ovais, divergentes. **Ápice do ginostégio** mamilado.

Material selecionado: Nova Lombardia, ReBio Augusto Ruschi, trilha do Medani, 25.X.2001, fl., *L. Kollmann & E. Bausen 4921* (MBML, R); Valsugana Velha, Estação Biológica Santa Lucia, 19°58'S, 40°32'W, 12.XI.1990, fl., *H. Q. B. Fernandes et al. 3056* (MBML, RB, RBR); Santo Antônio, terreno do Bosa, 750 m.s.m., 29.X.1998, bt. e fl., *L. Kollmann et al. 869* (MBML, UEC).

Distribuição geográfica: Brasil (Espírito Santo, Rio de Janeiro), em formações alagadiças e mata ciliar.

A delimitação de *Peplonia riedelii* e *P. bradeana* é muito sutil e com ambigüidades que merecem futuros estudos. Até o momento, *P. riedelii* era restrita ao estado do Rio de Janeiro, enquanto *P. bradeana* apresentava distribuição para os estados do Espírito Santo e Bahia. No entanto, pode-se constatar que os exemplares coletados em Santa Teresa apresentavam características de *P. riedelii*.

26. *Tassadia obovata* Decne., in DC. Prodr. 8: 579. 1844. Fig. 1c'; 2y

Subarbustos volúveis, ramos pubescentes, às vezes com tricomas ferrugíneos, glandulares. **Pecíolo** 5–9 mm compr., pubescente, sulcado na face superior; lâmina 2,5–4,3 × 1,1–2,4 cm, elíptica, oval-lanceolada ou obovada, abaxialmente pubérula, adaxialmente pubescente, 2 coléteres na base adaxial da nervura principal. **Inflorescências** axilares, alternos, 23–45 flores, raque principal e ramificações pubescentes; pedúnculo 0,3–1,5 cm compr., pubescente; pedicelos 1,5–3 mm compr., pubescentes. **Sépalas** 0,5–0,8 × 0,5–0,7 mm, ovais, abaxialmente pubescentes, adaxialmente glabras, 1 coléter axilar adaxial. **Corola** esverdeada, rotácea ou subcampanulada; tubo 0,8–1 mm compr., abaxialmente glabro, adaxialmente papiloso, fauce com tufos de tricomas longos; lobos 1–1,5 × 0,5–1 mm, patentes ou reflexos, oblongos ou oval-oblongos, abaxialmente glabros, adaxialmente pubescentes com a base glabra. **Corona** simples, anelifome ou com segmentos trilobados unidos entre si, 0,3–0,5 mm compr. **Ginostégio** séssil; parte locular das anteas trapeziforme, divergentes na base, asas bem mais longas que o dorso, apêndice do conectivo oval-triangular; retináculo 0,10–0,12 × 0,01–0,02 mm, oblongo ou linear-oblongo; caudículas 0,07–0,09 mm compr., oblíquo-descendentes, geniculadas ou curvadas próximo ao retináculo; polínias 0,13–0,16 × 0,03–0,07 mm, pendentes, ovais a levemente clavadas e inclinadas. **Ápice do ginostégio** mamilado, oculto pelos apêndices do conectivo.

Material examinado: ReBio Augusto Ruschi, estrada de Alto Goiapaba-Açú, 10.I.2002, fl., *L. Kollmann & E. Bausen 5309* (MBML, R).

Material adicional examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce, estrada Aceiro Ceolin Km 0,8, 12.XII.2003, bt. e fl., *D. A. Folli 4704* (CVRD, R).

Distribuição geográfica: Costa Rica, Trinidad, Panamá, Suriname, Bolívia, Equador, Colômbia, Venezuela, Brasil (Amazonas, Pará, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina), nas matas ciliares.

Tassadia obovata é a espécie que apresenta a mais ampla distribuição em *Tassadia*. No Brasil ocorre nos estados acima citados, sendo este o primeiro registro da espécie para o Espírito Santo.

Agradecimentos

M. B. Goes agradece a CAPES pela bolsa de mestrado concedida e ao biólogo Eduardo Barros pelo suporte no desenvolvimento dos trabalhos de campo; J. Fontella Pereira agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa. Aos curadores dos herbários consultados pela atenção e empréstimo de material.

Referências Bibliográficas

Araujo, P. A. M. 1950. Contribuição ao conhecimento da família Asclepiadaceae no Brasil. Rodriguésia 13(25): 7-226, 15 est.

Barroso, G. M.; Peixoto, A. L.; Ichaso, C. L. F.; Costa, C. G.; Guimarães, E. F. & Lima, H. C. 1991. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Vol. 3. Ed. Univ. UFV, Viçosa. 326p.

El-Gazzar, A. & Hamza, M. K. 1973. Morphology of the twin pollinia of Asclepiadaceae. Pollen & Spores 15(3/4): 459-470.

El-Gazzar, A.; Hamza, M. K. & Badawi, A. A. 1974. Pollen morphology and taxonomy of Asclepiadaceae. Pollen & Spores 16(2): 227-238.

Fontella-Pereira, J. & Goes, M. B. 2004. Estudos em Asclepiadoideae (Apocynaceae)-II. Uma nova espécie de *Oxypetalum* R. Br. Bradea 10(1): 9-12.

Fontella-Pereira, J. & Pereira, M. C. A. 1997. Asclepiadaceae do Espírito Santo. Resumos XLVIII Congresso Nacional de Botânica, Crato. 330p.

Fontella-Pereira, J. & Pereira, M. C. A. 1998. A new species of *Ditassa* (Asclepiadaceae) from Espírito Santo, Brazil. Novon 8: 239-240.

Fontella-Pereira, J.; Araujo, D. S. D.; Hartmann, R. W. & Schwarz, E. A. 1984. Contribuição ao estudo das Asclepiadaceae brasileiras, XXII. Sinopse das espécies das restingas. *In*: Lacerda, L. D.; Araujo, D. S. D.; Cerqueira, R. & Turcq, B. (eds.). Restingas: origem, estrutura e processos. CEUFF, Niterói. Pp. 241-262.

Fontella-Pereira, J.; Konno, T. U. P.; Goes, M.B.; Pereira, M. C. A. & Mezabarba, V. P. 2002. Asclepiadaceae do Espírito Santo: uma chave para identificação dos táxons. Resumos 62ª Reunião Científica da SBB-RJ. Seropédica. 125p.

Fontella-Pereira, J.; Santos, L. B.; Ferreira, M. V.; Goes, M. B.; Konno, T. U. P. & Mezabarba, V. P. 2003. Asclepiadaceae. *In*: Cavalcanti, T. B. & Ramos, A. E. (eds.). Flora do Distrito Federal, Brasil. Vol. 3. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília, DF. Pp. 65-123.

Fontella-Pereira, J.; Valente, M. C.; Marquete, N. F. S. & Ichaso, C. L. F. 2004. Apocináceas-Asclepiadoideas. Observações ecológicas: Reis, A. & Iza, O. B. *In*: Reitz, R. & Reis, A. Flora ilustrada catarinense, ASCL. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 250p.

Fournier, E. 1885. Asclepiadaceae. *In*: Martius, C. F. P. & Eichler, A. W. (eds.). Flora brasiliensis. München, Wien, Leipzig 6(4): 189-332.

Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Disponível em: http://www.sosmatatlantica.org.br. Acesso em: 29 de abril de 2006.

Goes, M. B. & Fontella-Pereira, J. 2007. Uma nova combinação e uma nova espécie de *Jobinia* E. Fourn. (Asclepiadoideae-Apocynaceae) do Sudeste do Brasil. Bradea 12(2): 11-15.

Goes, M. B. & Fontella-Pereira, J. 2009. A new name and a new species in *Matelea* (Apocynaceae – Asclepiadoideae) from Brazil. Novon 19(1): 41-44.

Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. 1990. Index Herbariorum part I: The Herbaria of the World. Regenerum Vegetabile. 8ª ed. New York Botanical Garden.

Konno, T. U. P. 2005. *Ditassa* R.Br. (Apocynaceae: Asclepiadoideae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 238p.

Mendes, S. L. & Padovan, M. P. 2000. A Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, N.Sér. 11/12: 7-34.

Morillo, G. & Carnevali, G. 1987. *Marsdenia suberosa* (Fourn.) Malme y sus afines. Ernstia 45: 1-10.

Schwarz, E. A. & Fontella-Pereia, J. 1995. O gênero *Jobinia* E. Fourn. (Asclepiadaceae) no Brasil. Acta Biol. Par., Curitiba, 24(1,2,3,4): 49-157.

Stearn, W. T. 1983. Botanical Latin. 3ª ed. David & Charles Publishers, London. 566p.

Stevens, P. F. 2001 (onward). Angiosperm Phylogeny Website. Version 7, May 2006. <http://www.mobot.org/mobot/research/APWEB>. Accessed 26 September 2006.

Lista de coletores:

Amorim, A.: 3361 (6). **Angeli, C.:** MBML 1850 (3). **Araújo, D. S. D.:** 231 (21), 254 (21), 335 (21), 8069 (21). **Assis, A. M.:** 26 (21), 183 (21), 321 (21), 572 (2), 574 (21). **Behar, L.:** 21 (21). **Bittencourt, H.:** 118 (3). **Boone, W.:** 108(21), 213 (12), 294 (2), 474 (3), 615 (20), 621 (1), 687 (15), 846 (24), 867 (24), 1180 (3). **Borba, E. L.:** 35 (21). **Brade, A. C.:** 19431 (6), 19784 (13), 19837 (6). **Carauta, J. P. P.:** 6850 (15). **Carvalho, A. M.:** 73 (21). **Cezio:** 827 (20), 828 (21). **Demuner, V.:** 33 (15), 100 (21), 660 (15), 748 (13), 1015 (16), 1100 (1), 1273 (2), 6678 (24). **Dobereiner:** 1144 (21). **Duarte, A. P.:** 490 (3), 3898 (13), 9770 (21). **Emygdio, L.:** 51 (19). **Fabris, L. C.:** 8 (2), 16 (21), 412 (21). **Farias, G. L.:** 563 (6). **Fernandes, H. Q. B.:** 1941 (3), 2459 (15), 2650 (24), 2851 (15), 2896 (15), 2909 (15), 2953 (2), 3049 (25), 3056 (25), 3059 (15). **Ferreira, V. F.:** 3382 (21), 3387 (24). **Fiaschi, P.:** 1464 (2), 1476 (11). **Folli, D. A.:** 910 (21), 1022 (21), 1147 (6), 1338 (21), 1686 (6), 2337 (17), 2511 (1), 3025 (11), 3675 (2), 3866 (20), 3948 (17), 4212 (20), 4312 (20), 4403 (6), 4627 (20), 4704 (26). **Fontana, A. P.:** 1432 (17), 1989 (2), 1980 (21), 2039 (20), 2056 (21), MBML-13979 (14). **Fontella, J.:** 3867 (21), 3871 (21). **Fraga, C. N.:** 469 (20). **Furlan, A.:** RB-313065 (23). **Giordano, L. C.:** 1568 (15). **Goes, M. B.:** 97 (1), 98 (1), 99 (16), 100 (16), 101 (5), 102 (5), 103 (5), 105 (24), 106 (7), 107 (24), 108a (16), 108b (16), 109 (15), 110 (21), 111 (2), 112 (8). **Gomes, J. M. L.:** 66(1), 103 (21), 525 (2), 594 (2), 1166 (21), 1218 (21), 1664 (14), 2136 (14), 2172 (21), 2235 (14), 2572 (21), 2809 (21). **Hatschbach, G.:** 44457 (23), 46751 (21), 58130 (6), 68344 (2), 69059 (20), 69067 (17), 69084 (17), 69104 (17), 69167 (21). **Heleodoro, N. M.:** 118 (21). **Hoffmann, W. A.:** 209 (1). **Kollmann, L.:** 869 (25), 1391 (24), 1704 (24), 2377 (10), 3075 (15), 3400 (14), 3610 (20), 3626 (21), 3905 (5), 3955 (2), 3978 (19), 4108 (15), 4603 (20), 4653 (20), 4921 (25), 5045 (24), 5309 (26), 5515 (5), 5534 (10), 5665 (7), 6589 (25), 7663 (17), 7685 (6), 8218 (24), 8258 (19), 9921 (25). **Konno, T. U. P.:** 811 (7). **Krieger, L.:** 8158 (3), 11836 (14), 11892 (20). **Kuhlmann, J. G.:** 353 (13). **Lombardi, J. A.:** 682 (21). **Martinelli, G.:** 2277 (21). **Martins, M. L.:** 61 (21). **Menezes, A. L. B.:** VIES-1851 (1), VIES-1855 (3). **Mota, E. V. R.:** 16 (19). **Novelli, F.:** MBML-14081 (2). **Pamplona, A.:** RB-45187 (1). **Pereira, O. J.:** 78 (21), 84 (21), 1383 (13), 1535 (21), 1707 (19), 1744 (2), 1804 (20), 1942 (20), 1992 (21), 2130 (20), 2171 (22), 2250 (14), 2793 (21), 2889 (21), 3111 (21), 3259 (2), 4546 (21), 4707 (21), 5049 (21), 5269 (21), 6414 (15), 7333 (21). **Pereira, S. V.:** 73 (13). **Pirani, J. R.:** 1049 (2). **Pizziolo, R. M.:** 22 (7), 86 (9), 109 (1). **Pizziolo, W.:** 46 (4), 63 (21), 303 (23). **Porto, P. C.:** 932 (21). **Rodrigues, I. D.:** 77 (21), 108 (21), 180 (21). **Rossini, J.:** 455 (21). **Santos, G. F.:** VIES-650 (1). **Silva, A. F.:** 1968 (21). **Sobral, M.:** 08 (21), 11 (20), 4051 (6). **Souza, V.:** 141 (21), 200 (3), 389 (3). **Sucre, D.:** 5603 (1), 5619 (20), 8310 (12), 8407 (6), 8635 (6), 8692 (21). **Thomaz, L. D.:** 12 (21). **Valente, G E.:** 1045 (21). **Vervloet, R. R.:** 171 (18), 1228 (19), 1662 (20), 2031 (24), 2312 (25). **Vimercat, J. M.:** 205 (15), 273 (4), 320 (24). **Vinha, P. C.:** 823 (21), 1226 (13). **Weiler Jr., I.:** 41 (21), 51 (21). **Weinderg, B.:** 257 (13), 276 (13), 277 (13), 291 (13), 481 (19), 744 (13). **Zambom, O.:** 67 (21). **Zamborlini, F.:** 10 (21).

Caesalpinioideae (Leguminosae) de um remanescente de Chaco em Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil[1]

Fábio de Matos Alves[2] & *Ângela Lúcia B. Sartori*[3]

Resumo

(Caesalpinioideae (Leguminosae) de um remanescente de Chaco em Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brasil) Leguminosae apresenta-se como uma das famílias mais representativas do Chaco brasileiro, com destaque para Caesalpinioideae, segunda subfamília em número de espécies. Ainda assim, existem poucos levantamentos para essa região. Este estudo consiste no levantamento florístico de Caesalpinioideae em um remanescente de Chaco em Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul. Foram realizadas coletas nas estações seca e chuvosa, para a obtenção de materiais férteis, por meio de caminhadas aleatórias. O presente estudo fornece chave de identificação dos táxons, descrições, ilustrações, comentários taxonômicos e dos ambientes preferenciais. Caesalpinioideae está representada por três tribos e 12 táxons: *Bauhinia hagenbeckii*, *Caesalpinia paraguariensis*, *C. pluviosa*, *Chamaecrista nictitans* subsp. *disadena* var. *pilosa*, *C. rotundifolia* var. *rotundifolia*, *Parkinsonia praecox*, *Peltophorum dubium* var. *dubium*, *Pterogyne nitens*, *Senna pendula* var. *paludicola*, *S. pilifera* var. *pilifera*, *S. obtusifolia* e *S. occidentalis*. Como espécies possivelmente restritas ao Chaco destacam-se *Bauhinia hagenbeckii* e *Caesalpinia paraguariensis*.

Palavras-chave: florística, Fabaceae, Neotrópico, savana estépica.

Abstract

(Caesalpinioideae (Leguminosae) of a Chaco remnant in Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul, Brazil) Leguminosae is one of the most representative families of the Brazilian Chaco, with Caesalpinioideae as the second subfamily with more species. Nevertheless, there are few studies on the chaquenian portion of Brazil. This study is a floristic survey of the Leguminosae subfamily Caesalpinioideae in a Chaco remnant in Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul. Field collections of fertile materials were made during the dry and the rainy season, using random sampling. This study presents identification key, descriptions, illustrations, habitat comments and taxonomy for each taxon. Caesalpinioideae is represented by three tribes and twelve taxa: *Bauhinia hagenbeckii*, *Caesalpinia paraguariensis*, *C. pluviosa*, *Chamaecrista nictitans* subsp. *disadena* var. *pilosa*, *C. rotundifolia* var. *rotundifolia*, *Parkinsonia praecox*, *Peltophorum dubium*, *Pterogyne nitens*, *Senna pendula* var. *paludicola*, *S. pilifera* var. *pilifera*, *S. obtusifolia*, and *S. occidentalis*. *Bauhinia hagenbeckii* and *Caesalpinia paraguariensis* are possibly restricted to the Chaco.

Key words: floristics, Fabaceae, Neotropics, stepic savannah.

Introdução

O Chaco é uma das maiores unidades fitogeográficas da América do Sul (Lewis 1991) e conta com uma área superior a 800.000 km² de extensão, localizando-se da Argentina (norte), Paraguai (centro e oeste), Bolívia (sul) a uma pequena porção do Brasil, situada no sudoeste de Mato Grosso do Sul (Hueck 1972).

Embora existam estudos para o Chaco no Paraguai (Spichiger *et al.* 1991) e principalmente na Argentina (Adamoli *et al.* 1972; Lewis 1991), no Brasil estudos florísticos ainda são incipientes, o que reflete na defasagem do conhecimento da flora para esta formação vegetacional dentro do país. Dos poucos dados disponíveis sobre a florística das áreas chaquenhas no Mato Grosso do Sul destacam-se os estudos de Prado *et al.* (1992) e Nunes (2006).

Leguminosae é uma das famílias mais representativas da flora sul mato-grossense (Dubs 1998), onde se destaca em riqueza de espécies em diferentes formações vegetacionais

Artigo recebido em 07/2008. Aceito para publicação em 04/2009.

[1]Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor no Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

[2]Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).
[3]Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), Depto. Biologia (DBI), Laboratório de Botânica, Cidade Universitária, C.P. 549, 79070-900, Campo Grande, MS.
e-mail para contato: matos_fabio@yahoo.com.br; matosfabio@hotmail.com

(Pott & Pott 2003), tais como o Cerrado (Pott *et al.* 2006) e o Chaco (Nunes 2006).

Dubs (1998) cita 75 táxons de Caesalpinioideae, entre nativos e introduzidos, para Mato Grosso do Sul, sendo sete destes citados para Porto Murtinho. Em estudos mais recentes, direcionados a alguns remanescentes de Chaco em Porto Murtinho, Nunes (2006) relata 18 espécies de Caesalpinioideae em diferentes formações chaquenhas.

Na busca de aprimorar o conhecimento sobre o Chaco brasileiro ainda pouco explorado pela ciência, este estudo tem como principal objetivo o levantamento florístico de táxons de Caesalpinioideae ocorrentes em um remanescente com esta formação, em Porto Murtinho, apresentando chave de identificação, descrições, ilustrações, comentários taxonômicos e informações sobre distribuição geográfica.

Material e Métodos

As expedições para coleta foram realizadas na fazenda Agro-Comercial Aubi (ex-São Roque), localizada entre as coordenadas geográficas 21°42'48.3"–21°40'05.6"S e 57°41'15.8"–57°40'53.9"W, município de Porto Murtinho, Mato Grosso do Sul (Fig. 1), nas estações úmida (fevereiro e dezembro) e seca (maio e agosto) de 2007. As coletas foram realizadas por meio de caminhadas aleatórias em remanescente, com cerca de 300 ha, de Savana Estépica (Chaco) conforme a classificação do IBGE (1992). A área estudada caracteriza-se predominantemente como savana estépica arbórea, com estratos arbóreo-arbustivos (apresentando geralmente indivíduos com 2–4 m de altura) entremeados por estrato herbáceo, a savana estépica florestada pode ser encontrada nas bordas dos remanescentes.
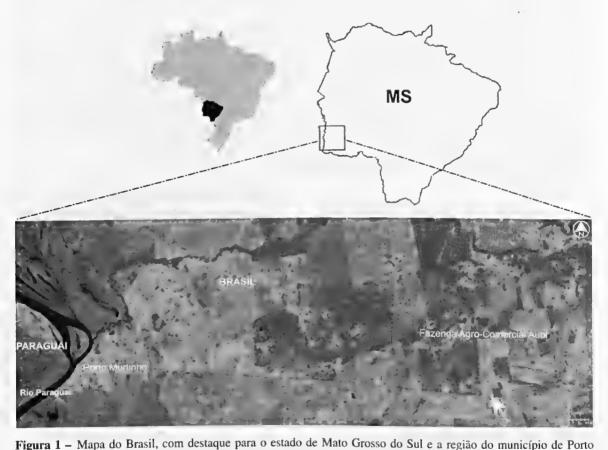
Figura 1 – Mapa do Brasil, com destaque para o estado de Mato Grosso do Sul e a região do município de Porto Murtinho, com área do remanescente indicada (seta) em imagem LANDSAT (ano 2000 na escala 1:60.000).
Figure 1 – Map of Brazil, showing Mato Grosso do Sul's state and Porto Murtinho's city, with the remnant area pointed (arrow). Image LANDSAT (2000, scale 1:60.000).

Para esse remanescente tem-se informações de que a cerca de uma década foi retirada parte da vegetação, resultando em trechos com antropização mais acentuada e fragmentação da vegetação, o que dificulta, muitas vezes, uma caracterização mais precisa, considerando sobretudo a savana estépica florestada, ainda não estudada em território brasileiro.

Os materiais coletados, preferencialmente férteis, foram herborizados conforme a técnica descrita por Fidalgo & Bononi (1984). As identificações foram realizadas com auxílio de literatura especializada, por consulta a especialistas, quando possível, e por comparações com materiais do Herbário CGMS.

As descrições basearam-se na amplitude de variação morfológica dos materiais coletados na área de estudo. A terminologia utilizada para os hábitos seguiu a classificação proposta por Guedes-Bruni *et al.* (2002), as determinações morfológicas das partes vegetativas e reprodutivas, bem como dos tipos de indumentos, foram baseadas em Rizzini (1977), Radford *et al.* (1974) e Stearn (2004), a classificação morfológica dos frutos seguiram a terminologia proposta por Barroso *et al.* (1999). As medidas das flores abrangem o comprimento do pedicelo e perianto, nos frutos o pedicelo não foi mensurado.

As ilustrações foram confeccionadas a partir do material coletado e herborizado, as estruturas florais passaram pelo processo de hidratação e foram ilustradas com auxílio de um estereomicroscópio.

Resultados e Discussão

Neste levantamento são registrados 12 táxons, pertencentes a três tribos: Caesalpinieae, com *Caesalpinia* L., *Parkinsonia* L., *Peltophorum* (Vogel) Walpers e *Pterogyne* Tul.; Cassieae, com *Chamaecrista* Moench e *Senna* Mill.; e Cercideae, com *Bauhinia* L. Os gêneros com o maior número de espécies são *Senna* (quatro), *Caesalpinia* (duas) e *Chamaecrista* (duas). Entre os táxons confirmados, o hábito arbóreo prevaleceu sobre os demais, com cinco representantes, seguido por três subarbustivos, dois arbustivos, um subarbustivo-herbáceo e um herbáceo.

Dentre as espécies confirmadas, *Caesalpinia pluviosa* DC., *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., *Pterogyne nitens* Tul. e *Senna pendula* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. *paludicola* H.S. Irwin & Barneby já haviam sido citadas para Porto Murtinho por Dubs (1998). Além destas, Nunes (2006) também registrou *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart, *Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene, *Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pav. ex Hook.) J. Hawkins, *Senna occidentalis* (L.) Link e *Senna pilifera* (Vogel) H.S. Irwin & Barneby, para áreas chaquenhas em Porto Murtinho, sendo, *Chamaecrista rotundifolia*, *Parkinsonia praecox*, *Peltophorum dubium*, *Senna pendula* e *Senna pilifera* registradas para uma área de fitofisionomia semelhante a área do presente estudo. Portanto, *Bauhinia hagenbeckii* Harms, *Chamaecrista nictitans* subsp. *disadena* (Steud.) var. *pilosa* (Benth.) H.S. Irwin & Barneby e *Senna obtusifolia* (L.) H.S. Irwin & Barneby são novas citações para a flora de Porto Murtinho. Pode-se então afirmar que a flora de Caesalpinioideae nas formações de savana estépica arbórea de Porto Murtinho está composta atualmente por 21 táxons.

Bauhinia hagenbeckii (Wuderlin 1968; Vaz & Tozzi 2005), *Caesalpinia paraguariensis* e *Parkinsonia praecox* (Adamoli *et al.* 1972; Hueck 1972; Prado *et al.* 1992; Spichiger *et al.*, 1991; Fernandez 2003) são mencionados como característicos do Chaco, com o último táxon ocorrendo em áreas disjuntas na América (Hawkins *et al.* 1999). *Bauhinia hagenbeckii* e *Caesalpinia paraguariensis* são mencionados somente para a região sudoeste de Mato Grosso do Sul (Dubs 1998; Prado *et al.* 1992; Wuderlin 1968; Vaz & Tozzi 2005), indicando possivelmente distribuição restrita ao Chaco.

Caesalpinia pluviosa (Killeen *et al.* 2006), *Pterogyne nitens* e *Peltophorum dubium* var. *dubium* ocorrem preferencialmente em florestas neotropicais sazonalmente secas (Prado & Gibbs 1993; Barneby 1996). A

ocorrência destas espécies possivelmente é devido às formações de florestas secas nas proximidades do remanescente estudado.

Senna pendula var. *paludicola* e *S. pilifera* var. *pilifera* ocorrem no sul da América do Sul (Irwin & Barneby 1982), no Brasil, Paraguai, Argentina, Uruguai e Bolívia (exceto *Senna pendula* var. *paludicola*).

Chamaecrista nictitans subsp. *disadena* var. *pilosa*, *C. rotundifolia* var. *rotundifolia* encontram-se distribuídos em praticamente todo o continente americano, além de *Senna obtusifolia* e *S. occidentalis* presentes na África e Ásia (Irwin & Barneby 1982).

Caesalpinioideae

Ervas, subarbustos, arbustos e árvores; estípulas presentes ou ausentes; estipelas ausentes; folhas pinadas, bipinadas, bifolioladas (*Chamaecrista rotundifolia* var. *rotundifolia* e *Bauhinia hagenbeckii*) raro unifolioladas (*Bauhinia hagenbeckii*), paripinadas (exceto *Pterogyne nitens* e *Caesalpinia pluviosa*); estruturas secretoras peciolares presentes ou ausentes; inflorescência geralmente em racemo terminal ou axilar; flores pentâmeras, geralmente "vistosas", zigomorfas ou actinomorfas (*Pterogyne nitens*), pediceladas; cálice dialissépalo ou gamossépalo (*Bauhinia hagenbeckii*); corola dialipétala; estames 5-10, dialistêmones, raro gamostêmones (*Bauhinia hagenbeckii*), anteras rimosas ou poricidas (*Senna* e *Chamaecrista*); ovário séssil ou estipitado, frutos tipo legume ou sâmara (*Peltophorum dubium* var. *dubium* e *Pterogyne nitens*).

Chave para identificação dos táxons de Caesalpinioideae de um remanescente de Chaco em Porto Murtinho – Mato Grosso do Sul, Brasil

1. Árvores ou arbustos
   2. Ramos armados de acúleos
      3. Folhas unifolioladas bilobadas a bifolioladas .... 7.1. *Bauhinia hagenbeckii*
      3'. Folhas bipinadas .... 2.1. *Parkinsonia praecox*
   2'. Ramos inermes
      4. Folhas pinadas
         5. Árvores; folhas geralmente imparipinadas; ausência de estrutura secretora nas folhas; flores menores que 1 cm compr.; fruto tipo sâmara.................................. .... 4.1. *Pterogyne nitens*
         5'. Arbustos; folhas sempre paripinadas; presença de estrutura secretora nas folhas; flores maiores que 2 cm compr.; fruto tipo legume bacóide .... 6.3. *Senna pendula* var. *paludicola*
      4'. Folhas bipinadas
         6. Folíolos rômbicos ....1.2. *Caesalpinia pluviosa*
         6'. Folíolos oblongos
            7. Folha com 2–5 pares de pinas, 4–10 pares de folíolos; fruto tipo legume nucóide.. 1.1. *Caesalpinia paraguariensis*
            7'. Folha com 6–15 pares de pinas; 12–27 pares de folíolos; fruto tipo sâmara .... 3.1. *Peltophorum dubium* var. *dubium*

1'. Ervas ou subarbustos
   8. Hábito ereto
      9. Folhas com 9–21 pares de folíolos, nervura principal geralmente excêntrica; estrutura secretora peciolar caliciforme .... 5.1. *Chamaecrista nictitans* subsp. *disadena* var. *pilosa*

9'. Folhas com 2–6 pares de folíolos, nervura principal cêntrica; estrutura secretora capitada
10. Folhas com 2–3 pares de folíolos, folíolos obovados; estrutura secretora peciolar entre o primeiro par de folíolos .... 6.1. *Senna obtusifolia*
10'. Folhas com 4–6 pares de folíolos, folíolos estreito-elípticos a estreito-ovados; estrutura secretora peciolar na base do pecíolo .... 6.2. *Senna occidentalis*
8'. Hábito decumbente
11. Folhas bifolioladas, folíolos obovados; estrutura secretora peciolar ausente; androceu com 5 estames ....5.2. *Chamaecrista rotundifolia* var. *rotundifolia*
11'. Folhas pinadas, outras formas de folíolos; estrutura peciolar capitada entre os pares de folíolos; androceu com 7 estames .... 6.4. *Senna pilifera* var. *pilifera*

Tribo Caesalpinieae Rchb.

1. *Caesalpinia* L.

Árvores, arbustos, ou lianas; folhas bipinadas, raro pinadas; flores zigomorfas (Ulibarri 1996); legume deiscente ou indeiscente (Bacigalupo 1987). O gênero encontra-se distribuído em florestas, bosques ou semi-desertos da América, África e Ásia. *Caesalpinia s.l.* possui cerca de 150 espécies, sendo 40 sul-americanas (Ulibarri 1996). As espécies registradas neste estudo são *Caesalpinia paraguariensis* e *C. pluviosa*.

1.1. *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart, Darwiniana 10(1): 26. 1952. Fig. 2

Árvore, ca. 5–10 m alt.; ramo cilíndrico, estriado, inerme, glabro, lenticelado. Estípulas ausentes. Folha bipinada, 4,2–7,2 cm compr.; 2–5 pares de pinas, opostas, raro alternas; 4–10 pares de folíolos opostos, terminais paripinados; estrutura secretora peciolar ausente; pecíolo e raque não suturados, glabro; folíolo 4–9,1 × 1,9–4 mm, glabro, oblongo, terminal obovado, ápice obtuso, raro retuso, base oblíqua, margem inteira, discolor, venação hipódroma, nervura principal cêntrica. Inflorescência em racemo terminal, ca. 6–15 flores; brácteas caducas, orbiculares, dorsalmente puberulenta; bractéolas ausentes; pedúnculo livre. Flor 1,3–1,6 cm compr.; cálice glabro, margem inteira, sépalas heteromórficas, elípticas a oblongas; corola amarela, pétala vexilar com manchas avermelhadas, face ventral com tricomas capitados na base da pétala, pétalas heteromórficas, ovais a elípticas, ungüiculadas; estames 10, isodínamos, filete com tricoma secretor capitado; ovário estipitado, glabro, estilete reto, glabro, estigma truncado seríceo. Legume nucóide, 3,1–3,7 × 1,8–2 cm, oblongo, ápice e base arredondados, imaturo verde, maduro castanho-escuro, indeiscente, glabro, rostelo cêntrico; sementes 3, elipsóides, pretas, ruminadas, suturadas.

Material examinado: 28.VIII.2007, fr., *F.M. Alves et al. 461* (CGMS); 4.XII.2007, fr., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori 488* (CGMS); 4.XII.2007, fl. e fr., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori 501* (CGMS).

Caesalpinia paraguariensis tem registros para regiões de bosques úmidos ou xerófilos da Bolívia, Paraguai, Brasil e Argentina (Ulibarri 1996). Espécie característica da província do Chaco (Prado *et al.* 1992). É facilmente reconhecida por apresentar folhas bipinadas, pinas geralmente opostas; folíolos opostos, terminais paripinados, oblongos; pétalas ovais a elípticas; fruto oblongo com extremidades arredondadas; além de apresentar caule esfoliante. Na área de estudo foram observados poucos indivíduos entremeados ao estrato arbóreo/arbustivo mais denso.

1.2. *Caesalpinia pluviosa* DC., Prodr. 2: 483. 1825. Fig. 3

Árvore, ca. 2,5–6 m alt.; ramo cilíndrico, estriado, inerme, puberulento, lenticelado. Estípulas ausentes. Folha bipinada, 7–22 cm compr.; 5–11 pares de pinas, alternas a opostas; 5–16 pares de folíolos, geralmente alternos, terminais pari ou imparipinados; estrutura secretora peciolar ausente; pecíolo
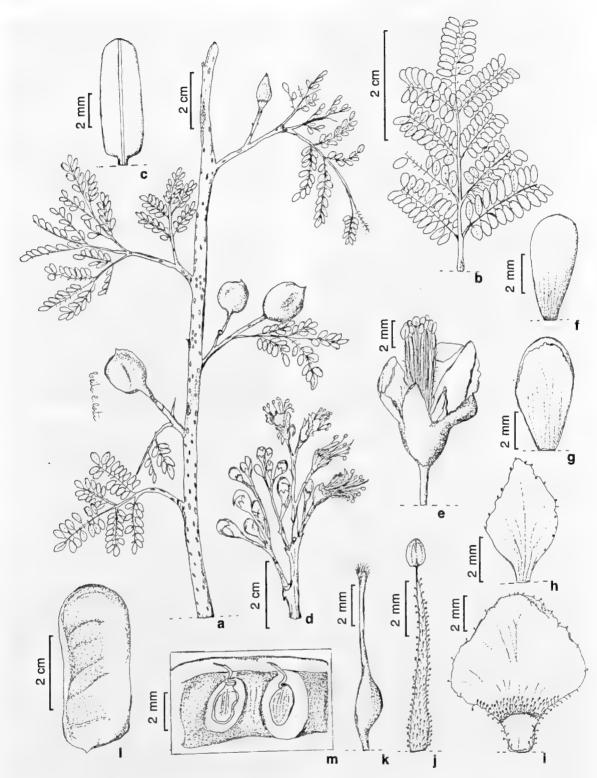
Figura 2 – *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart – a. ramo; b. folha; c. folíolo; d. inflorescência; e. flor; f-g. sépalas; h-i. pétalas; j. estame; k. carpelo; l. fruto; m. semente com inserção no fruto (*Alves et al. 275*).

Figure 2 – *Caesalpinia paraguariensis* (D. Parodi) Burkart – a. branch; b. leaf; c. leaflet; d. inflorescence; e. flower; f-g. sepals; h-i. petals; j. stamen; k. gynoecium; l. fruit; m. detail of fruit, showing the seeds (Alves *et al.* 275).
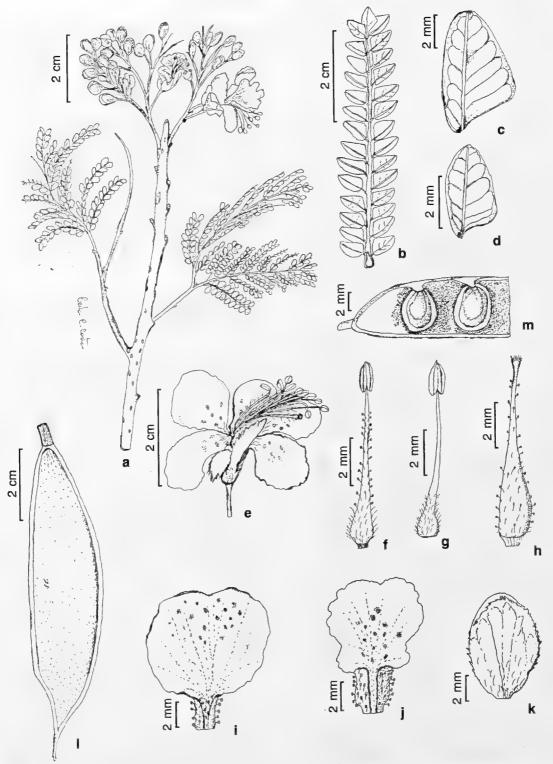
Figura 3 – *Caesalpinia pluviosa* DC. – a. ramo; b. pina; c-d. folíolo; e. flor; f-g. estames; h. carpelo; i-j. pétalas; k. sépala; l. fruto; m. semente com inserção no fruto (*Alves et al. 265*).
Figure 3 – *Caesalpinia pluviosa* DC. – a. branch; b. pinna; c-d. leaflet; e. flower; f-g. stamen; h. gynoecium; i-j. petals; k. sepal; l. fruit; m. detail of fruit, showing the seeds (Alves *et al.* 265).

e raque não suturados, indumento pubescente e glandular; folíolo 3,7–12,4 × 2–6,4 mm, glabrescente, glandular na face abaxial, rômbico-assimétrico, ápice obtuso a levemente truncado, base oblíqua, margem ciliada, discolor, venação broquidódroma, nervura principal excêntrica. Inflorescência em racemo ou panícula, terminal, multiflorada; brácteas caducas, triangulares, velutinas; bractéolas ausentes; pedúnculo livre. Flor 1,8–3,5 cm compr.; cálice puberulento, margem fimbriada, sépalas isomórficas, ovadas; corola amarela, pétala vexilar com manchas avermelhadas ou não, pétalas heteromórficas, obovada a largo-elípticas, ungüiculadas com tricomas capitados; estames 10, isodínamos, filete barbado, com tricoma capitado ou não; ovário curto-estipitado, com denso indumento seríceo e capitado, estilete reto, com esparso indumento seríceo e capitado. Legume, 6,1–11,3 × 1,3–2,3 cm, oblongo a obovado, ápice e base atenuados, imaturo verde, maduro acastanhado, deiscente, puberulento, rostelo cêntrico; sementes 5, ovóides, achatadas, acastanhadas, lisa com depressão central.

Material examinado: 16.II.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 66* (CGMS); 16.II.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 265* (CGMS); 17.II.2007, fr., *F.M. Alves et al. 39* (CGMS); 8.V.2007, fl., *F.M. Alves et al. 370* (CGMS); 28.VIII.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 458* (CGMS); 4.XII.2007, fl., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori 483* (CGMS).

Caesalpinia pluviosa distribui-se em regiões de floresta na porção oriental da Bolívia, Paraguai, Brasil e norte da Argentina (Ulibarri 1996). Espécie reconhecida pelos folíolos geralmente alternos, rômbico-assimétricos, terminais geralmente imparipinados; pétalas obovadas a largo-elípticas, fruto oblongo a obovado com extremidades nunca arredondadas. Os indivíduos jovens encontrados na área, apresentavam folíolos com até 3,25 × 1,5 cm, este tamanho bem superior do padrão do indivíduo adulto pode gerar confusões nas identificações quando o material estiver estéril. Esta espécie ocorre principalmente em locais do remanescente onde predomina o componente arbóreo/arbustivo aberto.

2. *Parkinsonia* L.

Árvores ou arbustos (Hawkins *et al.* 1999; Lewis *et al.* 2005); folhas bipinadas, folíolos pequenos e caducos; racemos paucifloros; legumes deiscentes sem elasticidade (Bacigalupo 1987). *Parkinsonia* apresenta cerca de 11–12 espécies distribuídas nas Américas e África, em regiões tropicais e subtropicais, nos ambientes áridos, sazonalmente secos, semi-deserto, costas de dunas e planícies inundáveis. A maioria das espécies encontra-se no Deserto de Sonora (México) e no sul dos Estados Unidos (Burkart & Carter 1976; Hawkins *et al.* 1999; Lewis *et al.* 2005). Neste estudo foi coletada a espécie *Parkinsonia praecox*.

2.1. *Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pav. *ex* Hook.) J. Hawkins, Pl. Syst. Evol. 216: 63. 1999. Fig. 4

Árvore, ca. 2,5–3 m alt.; ramo cilíndrico, estriado, armado, glabrato, lenticelado. Estípula transformada em acúleo. Folha bipinada, 1,7–4,8 cm compr., distribuída em fascículos alternos; 1–2 pares de pinas, opostas; 6–9 pares de folíolos opostos, terminais paripinados; estrutura secretora peciolar ausente; pecíolo e raque suturados na face dorsal, pubescente, acúleo terminal uncinado; folíolo 4,5–9,5 × 1,6–2,6 mm, face adaxial glabrescente, face abaxial pubescente, elíptico a oblanceolado, mucronado, base obtusa, margem inteira, discolor, venação hipódroma, nervura principal cêntrica. Inflorescência em racemo, axilar, 3–7 flores; bráctea triangular, pubescente; bractéola ausente; pedúnculo livre. Flor 1,5–2,1 cm compr.; cálice, glabrato, margem inteira, barbado no ápice, sépalas isomórficas, estreito-elípticas; corola amarela, pétala vexilar com manchas avermelhadas, glabra, pétalas heteromórficas, rômbicas, (largo-)elípticas e circulares, ápice arredondado, ungüícula ventralmente pubescente; estames 10, isodínamos, pubescentes na região mediana-basal; ovário estipitado, glabro, estilete encurvado, glabro. Legume estreito-elíptico a linear, reto, 3,7–9,3 × 0,5–0,8 cm, imaturo
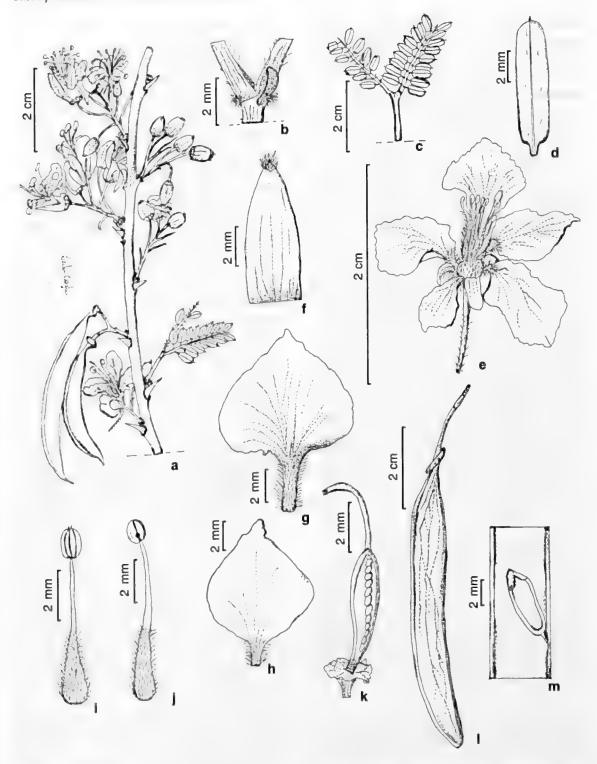
Figura 4 – *Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pavon ex Hook.) J. Hawkins – a. ramo; b. raque com acúleo terminal uncinado; c. folha; d. folíolo; e. flor; f. sépala; g-h. pétalas; i-j. estames; k. carpelo; l. fruto; m. semente com inserção no fruto (*Alves et al. 346*).

Figure 4 – *Parkinsonia praecox* (Ruiz & Pavon ex Hook.) J. Hawkins – a. branch; b. rachis with terminal uncinated aculeus; c. leaf; d. leaflet; e. flower; f. sepal; g-h. petals; i-j. stamen; k. gynoecium; l. fruit; m. detail of fruit, showing the seeds (Alves *et al.* 346).

vináceo, maduro acastanhado, aparentemente indeiscente, glabro, rostelo cêntrico, sementes 1–5, oblongas, planas, castanho-esverdeadas, semi-transparentes, borda espessa, lineata.

Material examinado: 8.V.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 346* (CGMS); 8.V.2007, fl., *F.M. Alves et al. 361* (CGMS); 9.V.2007, fl., *F.M. Alves et al. 378* (CGMS); 29.VIII.2007, fl. e fr., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori 469* (CGMS).

Parkinsonia praecox ocorre no centro e norte da Argentina, oeste e norte da América do Sul (Peru, Equador e Venezuela) até o México e Califórnia (Burkart & Carter 1976; Hawkins *et al.* 1999). É uma espécie característica de Chaco (Prado *et al.* 1992). Segundo Burkart & Carter (1976), *Cercidium praecox* (Ruiz & Pav.) Harms, atualmente tratada como *Parkinsonia praecox*, apresenta semelhança com *Cercidium praecox* (Ruiz & Pav.) Harms subsp. *glaucum* (Cav.) Burkart & Carter, restrita à Argentina. Na área de estudo, *Parkinsonia praecox* é facilmente reconhecida por apresentar caule de coloração verde-oliva, ramos armados de acúleos; folhas bipinadas com tamanho reduzido (ca. 2–5 cm) e um ou dois pares de pinas opostas. É uma espécie muito comum, sendo dominante em grande parte da área de estudo.

3. *Peltophorum* (Vogel) Walpers

Árvores; folhas bipinadas, multifolioladas; sâmara com uma a três sementes (Bacigalupo 1987). *Peltophorum* possui cerca de cinco a sete espécies, pantropicais, sendo duas nativas nos neotrópicos (Lewis *et al.* 2005). *Peltophorum dubium* var. *dubium* é a única espécie do gênero registrada para o Brasil (Barneby 1996).

3.1. *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. **var. *dubium***, Nat. Pflanzenfam.3(3): 176. 1892. Fig. 5a-d

Árvore, ca. 10–12 m alt.; ramo cilíndrico, estriado, inerme, glabrescente, lenticelado. Estípulas ausentes. Folha paribipinada, 16–31,8 cm compr.; 6–15 pares de pinas, opostas; 12–27 pares de folíolos, opostos; estrutura secretora peciolar ausente; pecíolo e raque dorsalmente suturados, indumento capitado, tomentoso/viloso-ferrugíneo; folíolo 4,1–15 × 2–4,3 mm, glabrato (adaxial), esparso-pubescente adpresso (abaxial), oblongo, ápice acuminado, base oblíqua, margem inteira, discolor, venação broquidódroma inconspícua, nervura principal cêntrica. Inflorescência em racemo terminal, multiflorada; bráctea caduca, estreito-triangular, esparso-velutina na face dorsal; bractéolas ausentes; pedúnculo livre. Flor 2,3–3 cm compr.; cálice pubescente-ferrugíneo, margem fimbriada, sépalas isomórficas, ovadas; corola amarela, barbada-ferrugínea, pétalas heteromórficas, oblongas, ungüiculadas; estames 10, isodínamos, filete barbado-ferrugíneo; ovário estipitado, viloso-ferrugíneo; estilete curvado, esparso-viloso. Sâmara, 5,3–9 × 1,19–1,74 cm, elíptica, madura castanho-escura a acinzentada, indeiscente, pubescente a glabrato, rostelo ausente; sementes 1–2, oblongas, achatadas, bege, lisa ou com suturas transversais a reticuladas.

Material examinado: 17.II.2007, fr., *F.M. Alves et al. 63* (CGMS); 8.V.2007, fr., *F.M. Alves et al. 367* (CGMS); 10.V.2007, fr., *F.M. Alves et al. 421* (CGMS); 4.XII.2007, fl. e fr., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori* 500 (CGMS).

Peltophorum dubium var. *dubium* ocorre na Venezuela (florestas sazonais), Brasil (caatingas, florestas mesófilas), nordeste da Argentina, leste do Paraguai, (sem registro de coletas no Chaco) e Bolívia (Prado & Gibbs 1993; Barneby 1996). *Peltophorum dubium* var. *dubium* é reconhecida por apresentar folhas bipinadas, pinas sempre opostas, folíolos oblongos, inflorescência com indumento pubescente-ferrugíneo, sâmara elíptica com uma ou duas sementes. No remanescente estudado, ocorre na borda, onde predomina o estrato arbóreo com ca. de 6–8 m de altura.

4. *Pterogyne* Tul.

Árvores, folhas geralmente imparipinadas, folíolos brilhantes na face adaxial; flores inconspícuas, actinomorfas; fruto sâmara com uma semente (Bacigalupo 1987). Gênero de
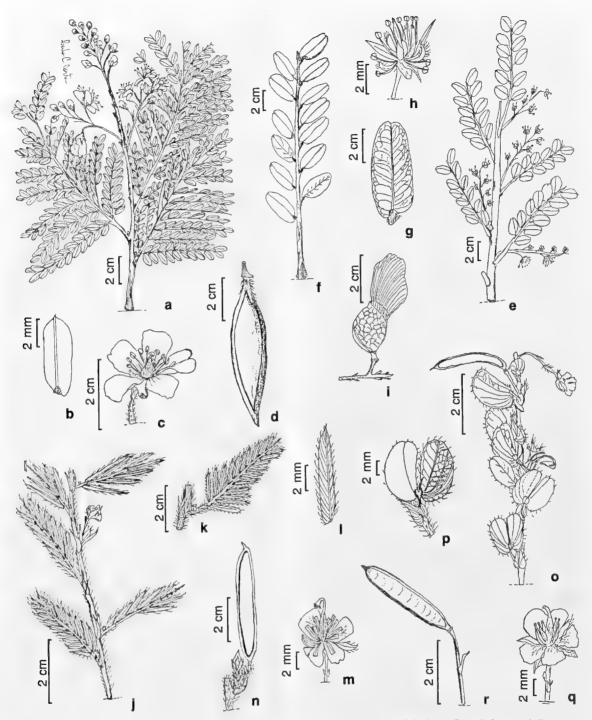
Figura 5 – a-d. *Peltophorum dubium* var. *dubium* (Spreng.) Taub. – a. ramo; b. folíolo; c. flor; d. fruto. e-i. *Pterogyne nitens* Tulasne – e. ramo; f. folha; g. folíolo; h. flor; i. fruto. j-n. *Chamaecrista nictitans* (L.) Moench subsp. *disadena* (Steudel) H.S. Irwin & Barneby var. *pilosa* (Benth.) H.S. Irwin & Barneby – j. ramo; k. folha; l. folíolo; m. flor; n. fruto. o-r. *Chamaecrista rotundifolia* var. *rotundifolia* (Pers.) Greene – o. ramo; p. folha; q. flor; r. fruto. (a-c *Alves et al. 500*; d *Alves et al. 367*; e-i *Alves et al. 362*; j-n *Alves et al. 422*; o-r *Alves et al. 272*).

Figure 5 – a-d. *Peltophorum dubium* var. *dubium* (Spreng.) Taub. – a. branch; b. leaflet; c. flower; d. fruit. e-i. *Pterogyne nitens* Tulasne – e. branch; f. leaf; g. leaflet; h. flower; i. fruit. j-n. *Chamaecrista nictitans* (L.) Moench subsp. *disadena* (Steudel) H.S. Irwin & Barneby var. *pilosa* (Benth.) H.S. Irwin & Barneby – j. branch; k. leaf; l. leaflet; m. flower; n. fruit. o-r. *Chamaecrista rotundifolia* var. *rotundifolia* (Pers.) Greene – o. branch; p. leaf; q. flower; r. fruit. (a-c *Alves et al. 500*, d *Alves et al. 367*; e-i *Alves et al. 362*; j-n *Alves et al. 422*; o-r *Alves et al. 272*).

apenas uma espécie, *Pterogyne* é nativo da América do Sul, distribuído em áreas tropicais e subtropicais sazonalmentes secas (Lewis *et al.* 2005).

4.1. *Pterogyne nitens* Tul., Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 2, 20: 140. 1843. Fig. 5e-i

Árvore, ca. 2,5–5 m alt.; ramo cilíndrico, levemente estriado, inerme, glabro, puberulento a flocoso, lenticelado. Estípulas ausentes. Folha imparipinada, raro paripinada, 6,5–25 cm compr., 4–15 folíolos alternos, raro opostos, estrutura secretora ausente; pecíolo e raque levemente suturados na face dorsal, glabrescentes; folíolo 2–6 × 0,9–2,5 cm, glabrescente, estreito-elíptico ou elíptico, raro oblato, ápice geralmente retuso, raro arredondado e obcordado, base oblíqua, margem inteira, discolor, venação broquidódroma, inconspícua, nervura principal cêntrica. Inflorescência em racemo fasciculado ou paniculado, axilar, multiflorada; bráctea caduca, ovadas a largo-ovadas, dorsalmente velutina na face dorsal; bractéolas ausentes; pedúnculo livre. Flor 4–6,5 mm compr.; cálice barbado, margem ciliada, sépalas heteromórficas, elípticas a ovadas; corola amarelada, glabras, pétalas heteromórficas, estreito-elípticas a estreito-oblongas, sésseis; estames 10, isodínamos, glabros; ovário estipitado, esparso-seríceo; estilete excêntrico, reto, glabrato. Sâmara, 3,5–4,7 × 1–1,3 cm, madura acastanhada, indeiscente, subglabrata, rostelo periférico; semente 1, obovóide a elipsóide, achatada, acastanhada, punticulata e lineolata.

Material examinado: 17.II.2007, fr., *F.M. Alves et al. 57* (CGMS); 8.V.2007, fl. e fr, *F.M. Alves et al. 362* (CGMS).

Pterogyne nitens ocorre no Brasil (caatinga, floresta atlântica da Região Sudeste e áreas do Sistema Paraguai-Paraná); Argentina, Paraguai e Bolívia (Lewis *et al.* 2005) nas florestas Piedmontes sub-Andinas e nas comunidades de florestas de galeria e florestas úmidas dentro do Chaco (Prado & Gibbs 1993). *Pterogyne nitens* é reconhecida por apresentar folhas geralmente imparipinadas, folíolos brilhantes na face adaxial; flores inconspícuas; sâmara com uma semente. É uma espécie relativamente abundante na área de estudo, ocorrendo nas formações arbustivo-arbóreas, onde pode até formar populações dominantes.

Tribo Cassieae Bronn

5. *Chamaecrista* Moench

Ervas, arbustos ou árvores; nectários extraflorais quando presentes cupuliformes, caliciformes ou pateliforme; folhas bifolioladas ou pinadas (Camargo & Miotto 2004); pedicelos com 2 bractéolas proximais ou distais; flores em dois ciclos de estames, anteras de diferentes alturas, poricidas; legume elasticamente deiscente, valvas em espiral. *Chamaecrista* conta com ca. 265 espécies, tropicais, poucas extratropicais, sendo 239 nativas das Américas (Irwin & Barneby 1982). Neste levantamento, os representantes do gênero foram *Chamaecrista nictitans* subsp. *disadena* var. *pilosa* e *Chamaecrista rotundifolia* var. *rotundifolia*.

5.1. *Chamaecrista nictitans* subsp. ***disadena*** (Steud.) var. ***pilosa*** (Benth.) H.S. Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35: 829. 1982. Fig. 5j-n

Erva a subarbusto ereto, ca. 0,2–0,5m alt.; ramo cilíndrico, levemente estriado, ápice anguloso, inerme, pubescente e setoso. Estípula persistente, lanceolada, glabra, margem ciliada, paralelinérvea a levemente campilódroma. Folha paripinada ca. 2–6 cm compr., 9–21 pares de folíolos opostos, estrutura secretora peciolar caliciforme; raque setosa, suturada na face dorsal; folíolo 0,5–1,5 × 0,1–0,2 cm, geralmente glabro a pubescente, estreito-oblongo ou estreito-elíptico a oblanceolado, ápice mucronado, base oblíqua, margem ciliada, discolor, venação eucamptódroma, nervura principal geralmente excêntrica. Inflorescência em racemo fasciculado, aparentemente supra-axilar (pedúnculo adnato ao caule), 1–2 flores; brácteas e bractéolas

lanceoladas, geralmente opostas, pedúnculo adnato ao caule. Flor 1–1,3 cm compr.; cálice pubescente, margem inteira, sépalas isomórficas, lanceoladas; corola amarela, glabra, pétalas heteromórficas, obovadas e amplamente depressa-obovadas, ungüículas ornamentadas; estames 10, heterodínamos, glabros; ovário séssil, seríceo, estilete curvado, glabro. Legume linear-oblongo, 33–54 × 3,6–4,3 mm, imaturo verde e maduro castanho-claro, deiscente, pubescente, rostelo excêntrico; sementes 9–17, oblongas a largo-oblongas, achatadas, acastanhadas, foveata linear.

Material examinado: 16.II.2007, fl., *F.M. Alves et al. 11* (CGMS); 9.V.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 401* (CGMS); 10.V.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 422* (CGMS).

Segundo Irwin & Barneby (1982), *Chamaecrista nictitans* subsp. *disadena* var. *pilosa* é uma espécie de ampla distribuição, desde o México, América Central, Venezuela, Equador, Peru, Brasil, Paraguai e Bolívia. Tem ocorrência em diversas formações vegetacionais tais como campos, regiões costeiras e áreas ruderais. É caracterizada por apresentar estrutura secretora peciolar caliciforme, folíolos com a nervura principal geralmente excêntrica e estilete curvado. Na área de estudo, o táxon é encontrado onde o estrato herbáceo é dominante.

5.2. *Chamaecrista rotundifolia* var. ***rotundifolia***, Mem. New York Bot. Gard., 35: 731. 1982. Fig. 5o-r

Subarbusto decumbente, ca. 0,3 m compr.; ramo cilíndrico, levemente estriado, ápice anguloso, inerme, pubescente. Estípula persistente, lanceolada a ovada, sagitada, glabra, margem ciliada, campilódroma. Folha bifoliolada, 4,5–26 mm, mucronada, estrutura secretora peciolar ausente; pecíolo suturado na face dorsal; folíolo 3,9–22 ×2,3–14,2 mm, glabro, obovado, ápice arredondado a retuso, raro mucronado, base oblíqua, margem ciliada, concolor, venação acródroma, nervura principal excêntrica. Inflorescência em racemo fasciculado, axilar a levemente supra-axilar, 1–2 flores; bráctea caduca, lanceolada aguda a caudada, ciliada; bractéolas lanceoladas, geralmente alternas; pedúnculo (quando presente) adnato ao caule. Flor ca. 2,3–4 cm; cálice pubescente, margem inteira, sépalas isomórficas, elípticas; corola amarela, glabra, pétalas heteromórficas, obovadas e largo-obovadas, ungüículadas ornamentadas; estames 5, isodínamos, glabros; ovário séssil, seríceo, estilete curvado, glabro. Legume estreito-oblongo a linear-oblongo, 1,5–3,4 × 0,3–0,4 cm, imaturo verde e maduro castanho (escuro), deiscente, pubescente, rostelo centralizado a excêntrico; sementes 4–12, cúbicas a oblongas, achatadas, acastanhadas, com pontos pálidos translúcidos.

Material examinado: 16.II.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 272* (CGMS).

Chamaecrista rotundifolia var. *rotundifolia* é mais amplamente distribuída que *C. nictitans* subsp. *disadena* var. *pilosa*, ocorrendo desde os Estados Unidos até o Uruguai. Esta espécie tem registros para savanas, campos e áreas ruderais, sendo resistente a cortes e pastagens, ocupando preferencialmente áreas menos arborizadas (Irwin & Barneby 1982). *Chamaecrista rotundifolia* var. *rotundifolia* é caracterizada por apresentar folhas bifolioladas presentes em todos os nós, ramos decumbentes, ausência de glândulas, cinco estames férteis, pedicelos longos (ca. 2–4 cm). É uma espécie incomum na área de estudo, presente em locais com estrato herbáceo dominante.

6. Senna Mill.

Ervas, lianas, subarbustos, arbustos ou árvores; pedicelos sem bractéolas; estrutura secretora peciolar capitada; folhas paripinadas, raro escamiforme; androceu zigomórfico, anteras poricidas; legume deiscente ou indeiscente, valvas com separação não em espiral. *Senna* agrega cerca de 260 espécies, tropicais, poucas extratropicais, sendo 4/5 nativas das Américas (Irwin & Barneby 1982).

Neste levantamento foram identificados *Senna pendula* var. *paludicola*, *Senna pilifera* var. *pilifera*, *Senna obtusifolia* e *Senna occidentalis*.

6.1. *Senna obtusifolia* (L.) H.S. Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35: 252. 1982. Fig. 6 a-c

Subarbusto ereto, ca. 0,5 m alt.; ramo cilíndrico, estriado, inerme, glabro a pubescente. Estípula caduca, estreito-triangular, margem ciliada, glabrescente, nervação hipódroma. Folha paripinada, 1,1–4,5 cm compr., 2–3 pares de folíolos opostos, estrutura secretora peciolar capitada no primeiro par de folíolos; pecíolo e raque suturados na face dorsal, pubescentes; folíolo 0,4–2 × 0,3–1,2 cm, adaxial glabro, abaxial pubescente, obovado, ápice arredondado a truncado, raro agudo, base oblíqua, margem ciliada, discolor, venação broquidódroma imperfeita, nervura principal cêntrica. Inflorescência em racemo, axilar, 1(–2) flores; bráctea caduca, estreito-triangular, ciliada, glabrescente, bractéola ausente, pedúnculo livre. Flor ca. 1,5–1,7 cm compr.; cálice glabrescente, com manchas vináceas, margem ciliada, sépalas heteromórficas, elípticas e ovadas; corola amarela, glabrescente, pétalas heteromórficas, obovadas, ápice arredondado a obcordado, ungüiculadas; estames 7, heterodínamos, glabros, estaminódios 3; ovário séssil, encurvado, seríceo, estilete reto, glabro. Legume linear-falcado, 9,1–12,5 cm × 2,6–3,4 mm, imaturo verde, maduro castanho acinzentado, deiscente, híspido capitado, rostelo cêntrico, sementes 17–31, retangular-rômbicas, cilíndricas, verde-acastanhadas a castanhas, granuladas com nervuras soltas, areolada.

Material examinado: 9.V.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 377* (CGMS).

Senna obtusifolia é provavelmente nativa das Américas, sendo encontrada em áreas tropicais e temperadas da Ásia e das Américas do Norte e Sul. Ocorre em beira de lagos, barrancos, leitos fluviais, colonizadora de pastagens e áreas ruderais (Irwin & Barneby 1982). *S. obtusifolia* é facilmente distinta das demais espécies constatadas na área, por apresentar folhas com dois a três pares de folíolos, estrutura secretora peciolar capitada no primeiro par de folíolos, folíolos obovados e legume linear falcado. Esta espécie foi coletada em áreas antropizadas e borda de estrada.

6.2. *Senna occidentalis* (L.) Link, Handbuch 2: 140. 1831. Fig. 6 d-f

Erva ereta, ca. 0,5–1 m alt.; ramo cilíndrico, ápice anguloso, estriado, inerme, glabro. Estípula ausente. Folha paripinada, 11,5–16,5 cm compr., 4–6 pares de folíolos opostos, estrutura secretora peciolar capitada na base do pecíolo; pecíolo e raque suturados na face dorsal, glabrescentes; folíolo 3–6,5 × 1,5–2,5 cm, glabro, estreito-elíptico a estreito-ovado, ápice agudo a mucronado, base oblíqua, margem ciliada, discolor, venação broquidódroma, nervura principal cêntrica. Inflorescência em racemo, axilar a terminal, 1–3 flores; bráctea caduca, lanceolada, inteira, glabra; bractéola ausente, pedúnculo livre. Flor 1,5–2,5 cm compr.; cálice esparso barbado, margem ciliada, sépalas heteromórficas, obovadas a ovada-elípticas; corola amarela, glabra, pétalas heteromórficas, obovadas a oblanceoladas, ápice arredondado a obcordado, unguiculadas; estames 7, heterodínamos, glabros, estaminódios 3; ovário séssil, reto, seríceo, estilete encurvado, glabro. Legume estreito-oblongo a linear, reto, 5,5–11,5 × 0,7–0,8 cm, imaturo verde, maduro castanho, deiscente, esparso-pubescente, rostelo cêntrico, sementes 17–44, elipsóides a ovóides, castanho-esverdeadas, granuladas, areoladas.

Material examinado: 4.XII.2007, fr., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori* 491 (CGMS); 4.XII.2007, fl. e fr., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori 494* (CGMS).

Senna occidentalis tem ampla distribuição, ocorrendo desde os Estados Unidos até o noroeste e nordeste da Argentina (Irwin & Barneby 1982), e em todo o Brasil (Pott & Pott 1994). Ocorre em áreas degradadas de florestas, ambientes de savanas e ribeirinhos, pastagens e borda de estradas (Irwin & Barneby 1982). *S. occidentalis* é facilmente diferenciada por apresentar a estrutura
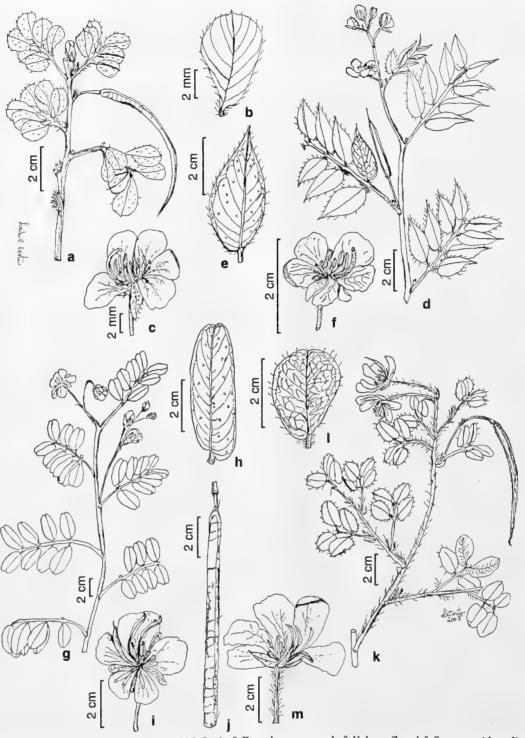
Figura 6 – a-c. *Senna obtusifolia* (Linnaeus) H.S. Irwin & Barneby - a. ramo; b. folíolo; c. flor. d-f. *Senna occidentalis* (L.) Link Greene - d. ramo; e. folíolo; f. flor. g-j. *Senna pendula* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. *paludicola* H.S. Irwin & Barneby - g. ramo; h. folíolo; i. flor; j. fruto. k-m. *Senna pilifera* var. *pilifera* (Vogel) Irwin & Barneby - k. ramo; l. folíolo; m. flor (a-c *Alves et al. 377;* d-f *Alves & Sartori 494;* g-j *Alves et al. 398;* k-m *Alves & Sartori 492*).

Figure 6 – a-c. *Senna obtusifolia* (Linnaeus) H.S. Irwin & Barneby - a. branch; b. leaflet; c. flower. d-f. *Senna occidentalis* (L.) Link Greene - d. branch; e. leaflet; f. flower. g-j. *Senna pendula* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. *paludicola* H.S. Irwin & Barneby - g. branch; h. leaflet; i. flower; j. fruit. k-m. *Senna pilifera* var. *pilifera* (Vogel) Irwin & Barneby - k. branch; l. leaflet; m. flower (a-c Alves *et al.* 377; d-f Alves & Sartori 494; g-j Alves *et al.* 398; k-m Alves & Sartori 492).

secretora peciolar na base do pecíolo, 4–6 pares de folíolos, elípticos, legume estreito-oblongo a linear e reto. Espécie encontrada em áreas antropizadas do remanescente.

6.3. *Senna pendula* var. *paludicola* H.S. Irwin & Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 35: 393–394. 1982. Fig. 6 g-j

Arbusto ereto, ca. 1,5–2,5 m alt.; ramo cilíndrico, estriado, inerme, glabrescente. Estípula caduca, estreito-triangular, subglabrata, margem inteira, hipódroma. Folha paripinada, 4,2–10,7 cm compr., (2-)3–4 pares de folíolos opostos, estrutura secretora peciolar capitada no primeiro par de folíolos ou próximo; pecíolo e raque dorsalmente suturados, subglabratos a pubescentes; folíolo 1,1–5,2 × 0,9–2,5 cm, glabro a subglabrato, raro barbado na base da face abaxial, ovado, elíptico, oblongo, folíolos apicais obovados, ápice geralmente retuso, raro obtuso ou agudo, base oblíqua, margem inteira ou parcamente ciliada, discolor, venação broquidódroma, nervura principal cêntrica a excêntrica. Inflorescência em racemo, axilar ou terminal, 3–9 flores; bráctea caduca, triangular, ciliada, subglabrata externamente, bractéola ausente, pedúnculo livre. Flor 2,3–5,5 cm; cálice puberulento, margem inteira, sépalas heteromórficas, obovadas, elípticas a triangulares; corola amarela, glabra, pétalas heteromórficas, obovadas e largo-obovadas, ungüícula curta ou ausente; estames 7, heterodínamos, glabros, estaminódios 3; ovário séssil, glabrescente, estilete encurvado, glabro. Legume bacóide, 12–16 × 0,7–0,8 cm, linear, imaturo verde, maduro não observado, indeiscente, glabro, rostelo ausente; sementes 80–96, bisseriadas, envoltas pelo exo e mesocarpo, imaturas verde-escuro, ruminadas, reniformes assimétricas, achatadas.

Material examinado: 17.II.2007, fl., *F.M. Alves et al. 40* (CGMS); 8.V.2007, fl., *F.M. Alves et al. 365* (CGMS); 9.V.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 398* (CGMS); 4.XII.2007, fl., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori 499* (CGMS).

Senna pendula var. *paludicola* apresenta registros na Bolívia, Paraguai, Argentina e Brasil (no Pantanal). É registrada em bordas de florestas, margens de lagoas, barrancos e gramados inundáveis (Irwin & Barneby 1982). É facilmente reconhecida por ser a única espécie de *Senna* com hábito arbustivo para a região. Apresenta folhas com (2-)3–4 pares de folíolos, folíolos ovados, elípticos, oblongos, os apicais obovados, legumes bacóides pêndulos no ramo, com sementes bisseriadas. Ocorre no interior do remanescente, onde predomina o estrato arbóreo-arbustivo e herbáceo-arbustivo.

6.4. *Senna pilifera* (Vogel) Irwin & Barneby var. ***pilifera***, Mem. New York Bot. Gard. 35: 241. 1982. Fig. 6 k-m

Subarbusto decumbente, 0,3–1 m compr., ramo cilíndrico, estriado, ápice anguloso, inerme, pubescente, hirsuto. Estípula persistente, estreito-triangular a linear-triangular, margem ciliada, hirsuta, nervação hipódroma. Folha paripinada, 3,3–5 cm, 2 pares de folíolos, opostos, estrutura secretora peciolar capitada, estipitada, entre os pares de folíolos; pecíolo e raque levemente suturados na face dorsal, hirsutos a pubescentes; folíolo 1–3 × 0,9–2 cm, glabro, subglabrato na nervura central (face abaxial), geralmente rômbico, assimétrico, ápice arredondado mucronado a emarginado, base oblíqua, margem ciliada, discolor, venação broquidódroma, nervura principal excêntrica. Inflorescência pseudoumbelada, axilar a terminal, 1–2 flores; bráctea lanceolada, ciliada, subglabrata externamente; bractéola ausente, pedúnculo livre. Flor 3,1–5,5 cm compr.; cálice glabro, margem ciliada, sépalas heteromórficas, obovadas, estreito-elípticas, ovadas; corola amarela, internamente glabra, externamente pubescente, pétalas heteromórficas, obovadas, ápice arredondado a obcordado, ungüícula ornamentada; estames 7, heterodínamos, glabros, antera apiculada; estaminódios 3; ovário séssil, seríceo, estilete levemente encurvado, seríceo. Legume linear, falcado, 9,7–15,5 × 0,3–0,35 cm, imaturo verde, maduro

acastanhado, deiscente, esparso pubescente, rostelo cêntrico, sementes 20–31, oblongas, rombóides ou cúbicas, acastanhadas a verde-escuro, lisas ou sutilmente granuladas, areoladas.
Material examinado: 29.VIII.2007, fl., *F.M. Alves et al. 466* (CGMS); 4.XII.2007, fl. e fr., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori 492* (CGMS).

Senna pilifera var. *pilifera* distribui-se de acordo com Irwin & Barneby (1982) na bacia Paraná-Paraguai da Bolívia, Paraguai, Argentina e Brasil (sul, sudeste e centro-oeste). Ocorre em áreas de campo, pastagens, brejos inundáveis, cerrado perturbado, borda de estradas e florestas em regeneração (Irwin & Barneby 1982). É caracterizada por hábito subarbustivo decumbente, folhas com dois pares de folíolos, estrutura secretora capitada estipitada entre os pares de folíolos, folíolos geralmente rômbicos e assimétricos. Na área de estudo, as populações desta espécie ocorrem entre os estratos arbustivo-arbóreos e herbáceos, principalmente no interior do remanescente.

Tribo Cercideae Bronn

7. *Bauhinia* L.

Árvores ou arbustos (Lewis *et al.* 2005); folhas simples ou bifolioladas (Fortunato 1986; Bortoluzzi *et al.* 2006), presença de almofada motora na base dos folíolos, peciólulos indistintos (Vaz & Tozzi 2003), 10 estames em dois verticilos (Fortunato 1986; Bortoluzzi 2006). *Bauhinia s.s.* é pantropical, contém ca. 160 espécies, sendo que 75 ocorrem na América do Sul (Lewis *et al.* 2005). Para este trabalho foi registrada apenas *Bauhinia hagenbeckii.*

7.1. *Bauhinia hagenbeckii* Harms, Bot. Jahrb. Syst. 33(72):21. 1903. Fig. 7

Arbusto ereto, ca. 0,3–1,5 m alt.; ramo cilíndrico, estriado, armado, glabrescente, lenticelado. Estípula triangular pubescente, hipódroma. Folha bifoliolada a unifoliolada bilobada, 2,2–9,3 cm compr., estrutura secretora ausente, ápice mucronado, base cordada; pecíolo levemente suturado na face dorsal, pubescente; folíolo 1,4–7,3 × 0,7–2,8 cm, face adaxial glabra, face abaxial curto pubescente, oblongo, ovado a obovado, base oblíqua, ápice agudo, obtuso ou arredondado, margem inteira, discolor, venação palmatinérvea, 3 ou 4 nervuras primárias. Inflorescência em racemo, supra-axilar, 1–2 flores; bráctea não observada, 3 bractéolas triangulares, pubescentes; pedúnculo adnato ao ramo. Flor 5,1–7,6 cm compr.; cálice puberulento adpresso, 2–3 lobos, margem inteira, sépalas isomórficas, lineares; corola branco-esverdeada, vilosa, pétalas isomórficas, lineares, ápice acuminado, ungüiculadas; estames 10, heterodínamos, viloso na face dorsal e glabro na face ventral da coluna de estames; ovário amplamente estipitado, glabro a glabrato, estilete reto, glabro, estípite barbada na base. Legume estreito-oblongo a estreito-obovado, tendendo a linear, (7,4-)10,3–14,8 × 0,9–1,3 cm, imaturo verde, maduro castanho, deiscente, subglabrato, rostelo cêntrico a levemente excêntrico, sementes 11–16, ovóides a largo-elipsóides, achatadas, castanhas, borda espessa, linealatas.
Material examinado: 16.II.2007, fr., *F.M. Alves et al. 12* (CGMS); 17.II.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 33* (CGMS); 17.II.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 61* (CGMS); 17.II.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 275* (CGMS); 8.V.2007, fl. e fr., *F.M. Alves et al. 375* (CGMS); 3.XII.2007, fl. e fr., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori 73* (CGMS); 3.XII.2007, fl., *F.M. Alves & A.L.B. Sartori 74*; 5.XII.2007 (CGMS), fl., *A.L.B. Sartori & F.M. Alves 1084* (CGMS).

Bauhinia hagenbeckii segundo Wuderlin (1968) e Vaz & Tozzi (2005) é citada para o "Gran Chaco" brasileiro e paraguaio (Amambay, Boqueron e Cordilleiras), contudo, sem informação precisa do local de ocorrência em território nacional. É caracterizada por apresentar acúleos na base das folhas, as folhas bifolioladas ou unifolioladas bilobadas, flores com cálice gamossépalo, corola branco-esverdeada vilosa, androceu gamostêmone. Na área de estudo é comumente encontrada em locais de vegetação arbórea-arbustiva esparsa e na borda do remanescente.
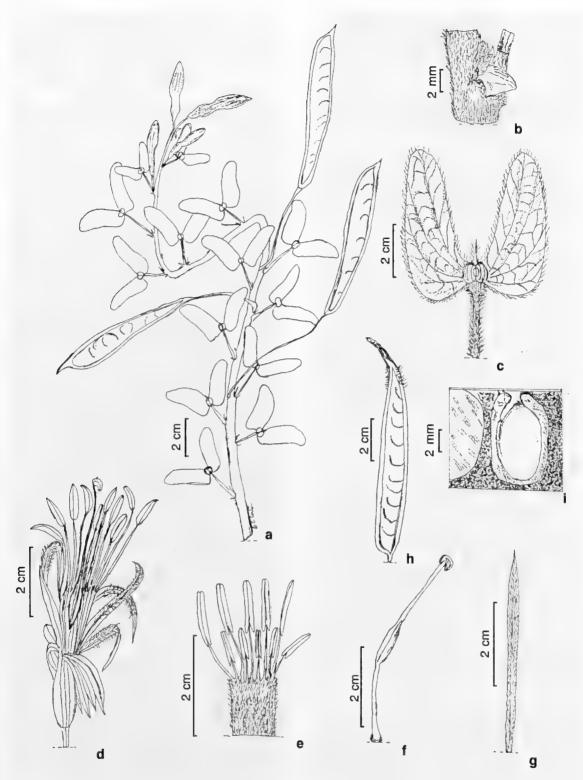
Figura 7 – *Bauhinia hagenbeckii* Harms – a. ramo; b. acúleo; c. folha; d. flor ; e. estames; f. carpelo; g. pétala; h. fruto; i. semente com inserção no fruto (a-i *Alves et al. 275*).

Figure 7 – *Bauhinia hagenbeckii* Harms – a. branch; b. aculeus; c. leaf; d. flower ; e. stamen; f. gynoecium; g. petal; h. fruit; i. detail of fruit, showing the seeds (a-i Alves *et al.* 275).

Agradecimentos

Os autores agradecem a Pró-Reitoria de Pesquisas e Pós Graduação da UFMS pelo custeio das expedições de campo. Ao Sr. Nelson Cintra (prefeito de Porto Murtinho) pela logística para os trabalhos de campo. A FUNDECT/CAPES (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul/ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor. Aos especialistas Haroldo Cavalcante de Lima (*Caesalpinia*), Geciani Miriam Silva (*Bauhinia* de MS) e Ângela Maria Studart da Fonseca Vaz (*Bauhinia*). A Leila Carvalho da Costa pelas ilustrações botânicas.

Referências Bibliográficas

Adamoli, J.; Newman, R.; Colina, A. D. R. & Morello, J.1972. El Chaco aluvional salteño. Revista de Investigaciones Agropecuárias 9(5): 165-237.

Bacigalupo, N. M. 1987. Leguminosae. *In:* Burkart, A. (coord.). Flora ilustrada de Entre Rios. Pt. 3. INTA, Buenos Aires. Pp. 442-738.

Barneby, R. C. 1996. Neotropical Fabales at NY: asides e oversights. Brittonia 48(2): 174-187.

Barroso, G. M.; Morim, M. P.; Peixoto, A. L. & Ichaso, C. L. F. 1999. Frutos e sementes. Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443p.

Bortoluzzi, R. L. C.; Miotto, S. T. S. & Reis, A. 2006. Leguminosas caesalpinioídeas. *In:* Reis, A. Flora Ilustrada Catarinense, I parte, fascículo LEGU 2: 1-96.

Burkart, A. & Carter, A. 1976. Notas en el género *Cercidium* (Caesalpinioideae) en Sur América. Darwiniana 20(3-4): 305-311.

Camargo, R. A. & Miotto, S. T. S. 2004. O gênero *Chamaecrista* Moench (Leguminosae-Caesalpinioideae) no Rio Grande do Sul. Iheringia 59(2): 131-148.

Dubs, B. 1998. Leguminosae – Caesalpinioideae. *In:* Prodromus florae matogrossensis. Betrona Verlag, Kusnacht. Pp. 140-148.

Fernandes, A. 2003. Relacionamentos florísticos. *In:* Conexões florísticas do Brasil. Ed. Banco do Nordeste, Fortaleza. Pp. 61-122.

Fidalgo, O. & Bononi, V. L. R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização do material botânico. Instituto de Botânica (manual 4), São Paulo. 61p.

Fortunato, R. H. 1986. Revision del gênero *Bauhinia* (Cercideae, Caesalpinioidea, Fabaceae) para la Argentina. Darwiniana. 27(1-4): 527-557.

Guedes-Bruni, R. R.; Morim, M. P.; Lima, H. C. & Sylvestre, L. S. 2002. Inventário florístico. *In:* Sylvestre, L. S & Rosa, M. M. T. (orgs.). Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica. Seropédica, Rio de Janeiro. Pp. 24-49.

Hawkins, J. A.; Olascoaga, L. W.; Hughes, C. E.; Jimenéz, J-L. R. C. & Ruaro, P. M. 1999. Investigation and documentation of hybridization between *Parkinsonia aculeata* and *Cercidium praecox* (Leguminosae: Caesalpinioideae). Plant Systematics and Evolution 216: 49-68.

Hueck, K. 1972. As regiões de matas do Chaco e áreas marginais. *In:* Azevedo, J. C. A.; Anjos, C. V.; Gomes, L. C.; Lyra Filho, R.; Moraes, R. B.; Paraense, W. L. & Fonseca, E. N. (eds.). As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica. Editora Polígono, Brasília. Pp. 240-275.

IBGE. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 89p.

Irwin, H. S. & Barneby, R. C. 1982. The American Cassiinae: a synoptical revision of Leguminosae tribe Cassieae subtribe Cassineae in the New World. Memoirs of the New York Botanical Garden 35(1-2): 1-918.

Killeen, T. J.; Chavez, E.; Peña-Claros, M.; Toledo, M.; Arroyo, L.; Saldias, M.; Soria,

L.; Uslar, Y.; Vargas, I. & Steininger, M. 2006. The Chiquitano dry forest, the transition between humid and dry forest in eastern lowland Bolivia. *In:* Pennington, R. T.; Lewis, G. P. & Ratter, J. A. (eds.). Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation, n°69. CRC Press – Taylor & Francis Group, London. Pp. 213-233.

Lewis, G. P.; Schrire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. 2005. Legumes of the world. Royal Botanic Gardens, Kew. 577p.

Lewis, J. P. 1991. Three levels of floristical variation in the forests of Chaco, Argentina. Journal of Vegetation Science 2: 125-130.

Nunes, G. P. 2006. Estudo florístico de formações chaquenhas brasileiras e caracterização estrutural de um remanescente de Chaco de Porto Murtinho, MS, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 77p.

Prado, D. E.; Gibbs, P. E.; Pott, A. & Pott, V. J. 1992. The Chaco-Pantanal transition in southern Mato Grosso, Brazil. *In:* Furley, P. A.; Proctor, J. & Ratter, J. A. (eds.). Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries. Chapman & Hall, London. Pp. 451-470.

Prado, D. E. & Gibbs, P. E. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. Annals of the Missouri Botanical Garden 80(4): 902-927.

Pott, A. & Pott, V. J. 1994. Plantas do Pantanal. EMBRAPA, Corumbá. 320 p.

Pott, A. & Pott, V. J. 2003. Espécies de fragmentos florestais em Mato Grosso do Sul. *In:* Costa, R. B. (org.). Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste. UCDB, Campo Grande. Pp. 26-52.

Pott, A.; Pott, V. J.; Sciamarelli, A.; Sartori, A. L. B.; Resende, U. M.; Scremin-Dias, E.; Jacques, E. L.; Aragaki, S.; Nakajima, J. N.; Romero, R.; Cristaldo, A. C. M. & Damasceno-Junior. G. A. 2006. Inventário de angiospermas no Complexo Aporé-Sucuriú. *In:* Paggoto, T.C.S & Souza, P.R. (orgs.) Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado. UFMS, Campo Grande. Pp. 45-66.

Radford, A. E.; Dickson, W. C.; Massey, J. R. & Bell, C. R. 1974. Vascular plant systematics. Harper & Row, New York. 891p.

Rizzini, C. T. 1977. Sistematização terminológica da folha. Rodriguésia 29(42): 103-125.

Spichiger, R.; Ramella, L.; Palese, R. & Mereles, F. 1991. Proposición de leyenda para la cartografía de las formaciones vegetales del Chaco paraguayo, Contribución al estudio de la flora y de la vegetación del Chaco. III. Candollea 46: 541-564.

Stearn, W. T. 2004. Botanical Latin. 4a ed. Timber Press, Portland. 546p.

Ulibarri, E. 1996. Sinopsis de *Caesalpinia* y *Hoffmannseggia* (Leguminosae-Caesalpinioideae) de Sudamérica. Darwiniana 34: 299-348.

Vaz, A. M. S. F. & Tozzi, A. M. G. A. 2003. *Bauhinia* ser. *Cansenia* (Leguminosae: Caesalpinioideae) no Brasil. Rodriguésia 54(83): 55-143.

Vaz, A. M. S. F. & Tozzi, A. M. G. A. 2005. Sinopse de *Bauhinia* sect. *Pauletia* (Cav.) DC. (Leguminosae: Caesalpinioideae: Cercideae) no Brasil. Revista Brasileira de Botânica 28(3): 477-491.

Wunderlin, R.P. 1968. A note on *Bauhinia hagenbeckii* Harms. Phytologia 17(3): 245-246.

Heliantheae (Asteraceae) na bacia do rio Paranã (Goiás, Tocantins), Brasil[1]

João Bernardo de A. Bringel Jr.[2,3] *& Taciana Barbosa Cavalcanti*[2]

Resumo

(Heliantheae (Asteraceae) na bacia do rio Paranã, (Goiás, Tocantins), Brasil) O estudo da tribo Heliantheae Cass. foi realizado na bacia do rio Paranã, nordeste de Goiás e sudeste de Tocantins, baseado em coletas e em coleções de herbários. Foram registrados 20 gêneros, 49 espécies, cinco variedades e o grupo de *Calea teucriifolia*. São apresentados chave de identificação, comentários para os táxons e ilustrações dos caracteres diagnósticos. Dentre os gêneros mais diversos, estão *Calea* (10 espécies, além do grupo de *C. teucriifolia*), *Bidens* (7) e *Viguiera* (6). São registrados táxons de ampla distribuição geográfica, incluindo espécies ruderais, e outros restritos à Bacia do Paranã e regiões adjacentes: *Bidens edentula*, *Calea abbreviata*, *Ichthiothere connata* e *Wedelia souzae*, endêmicos da Chapada dos Veadeiros, e *Dimerostemma bishoppii*, endêmica do vão do Paranã.

Palavras-chave: Compositae, Goiás, florística, Tocantins.

Abstract

(Heliantheae (Asteraceae) in the Paranã River basin (Goiás, Tocantins), Brazil) A floristic survey of tribe Heliantheae Cass. was carried out in the Paranã River basin, in northeastern Goias and southeastern Tocantins. The study was based on field work and herbarium collections. A taxonomic key and commentaries for taxa and illustrations of diagnostic characteristics are presented. Twenty genera, 49 species, five varieties, and a group of species ('*Calea teucriifolia* group') are recognized. The most diverse genera are *Calea* (10 species and the *C. teucriifolia* group), *Bidens* (7), and *Viguiera* (6). Taxa with broad distribution, including ruderal plants, and others restricted to the basin and neighbour areas – *Bidens edentula*, *Calea abbreviata*, *Ichthiothere connata*, and *Wedelia souzae*, endemic to the Chapada dos Veadeiros, and *Dimerostemma bishoppii*, endemic the Paranã valley – were recorded.

Key words: Compositae, Goiás, floristics, Tocantins.

Introdução

A bacia hidrográfica do rio Paranã apresenta uma flora pouco conhecida (Silva & Scariot 2004), sendo recentemente considerada uma região de extrema importância biológica (MMA 2007) para a conservação do bioma Cerrado. Entre os anos de 1999 a 2005, o projeto "Subsídios à conservação da biodiversidade na bacia do rio Paranã, GO, TO", financiado por MMA/PROBIO, foi executado pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, que realizou inventários biológicos, complementando estudos para a indicação de áreas de Unidades de Conservação e reunindo um amplo acervo botânico da região. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo investigar a ocorrência da tribo Heliantheae Cass. (Asteraceae) na Bacia do Paranã e gerar informações que auxiliem na identificação de seus táxons.

A tribo Heliantheae é circunscrita na subfamília Asteroideae (Robinson 1981; Karis & Ryding 1994; Panero & Funk 2008), tendo como base a corola das flores do disco com lobos curtos, apêndices das anteras ovais, constritos na base e carenados, estilete com áreas estigmáticas formando duas linhas marginais e cipselas carbonizadas (Robinson 1981). Heliantheae pode ser reconhecida por receptáculos geralmente paleáceos, anteras com tecas em sua maioria enegrecidas e pápus geralmente de aristas ou escamas (Robinson 1981; Karis & Ryding 1994). Engloba 189 gêneros e cerca de 2.500 espécies. Baseando-se em Barroso *et al.* (1991) e Karis & Ryding (1994), estima-se que ocorram, de forma natural, 39 gêneros no Brasil.

Artigo recebido em 10/2008. Aceito para publicação em 06/2009.

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, apresentada à Universidade de Brasília.

[2]Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Parque Estação Ecológica, Final W5 Norte, C.P. 03372, 7770-900, Brasília, DF, Brasil.

[3]Autor para correspondência: jbbringel@gmail.com

Material e Métodos

A bacia hidrográfica do rio Paranã, com 5.940.382 ha (Fig. 1), está localizada no nordeste de Goiás e sudeste de Tocantins, inserida na bacia do rio Tocantins (12°14'S a 15°17'S e 46°03'W a 47°30'W). Para verificar a distribuição geográfica e identificação dos táxons, foram visitados os herbários CEN, IBGE, MBM, NY, UB e UFU; os dados de distribuição geográfica sem referências bibliográficas estão baseados em materiais destes herbários. Foram realizadas expedições de coleta em março de 2004 e fevereiro de 2006 para complementar os dados de herbário, sendo que as equipes dos herbários CEN e IBGE já haviam realizado coletas recentes e mais amplas em virtude da participação no projeto já mencionado. Todo material coletado está depositado nos herbários CEN e UB.

A delimitação de Heliantheae utilizada é a de Karis & Ryding (1994). Foram utilizadas diferentes literaturas de acordo com os gêneros: Baker (1884) para *Riencourtia* Cass. e *Wedelia* Jacq., Baker (1889) para *Staurochlamys* Baker, Sherff (1932, 1937) para *Cosmos* Cav. e *Bidens* L., Powell (1965) para *Tridax* L., Stuessy (1970, 1972, 1973) para *Acanthospermum* Schrank, *Melampodium* L. e *Baltimora* L., Jansen (1981, 1985) para *Spilanthes* Jacq. e *Acmella* Rich., Pruski & Urbatsch (1987, 1988) e Urbatsch *et al.* (1986) para *Calea* L., Robinson (1978) para *Blainvillea* Cass., Turner (1988) para *Chrysanthellum* Rich., Pruski (1998) para *Tilesia* G. Mey., Pereira (2001) para *Ichthyothere* Mart., Santos (2001) para *Aspilia* Thouars, Arriagada (2003) para *Clibadium* L., Magenta (2006) para *Viguiera* Kunth, e Moraes *et al.* (2007) para *Dimerostemma* Cass. Descrições com material insuficiente foram complementadas com espécimes de outras áreas (identificados com asterisco na lista de exsicatas). A medida das flores corresponde apenas ao comprimento da corola (sem o ovário). Como fauce está sendo considerada toda a região mais larga do tubo da corola e o termo fauce indistinta significa ausência de um estreitamento brusco do tubo. Para descrições das inflorescências foi utilizado Rúa (1999).

Figura 1 – Localização geográfica da bacia do rio Paranã (em cinza) nos estados de Goiás e Tocantins.

Figure 1 – Geographic localization of Paranã river basin (in grey) in Goiás and Tocantins states.

Resultados e Discussão

A tribo Heliantheae encontra-se representada na bacia do rio Paranã por 20 gêneros, 49 espécies, cinco variedades e um grupo de espécies reconhecido por Pruski & Urbatsch (1987) como o grupo de *Calea teucriifolia*. Os gêneros mais bem representados foram *Calea* (10 espécies e o grupo de *C. teucriifolia*), *Bidens* (7) e *Viguiera* (6). Ocorrem táxons de ampla distribuição, restritos ao Cerrado e endêmicos da Chapada dos Veadeiros (*Bidens edentula*, *Calea abbreviata*, *Ichthyothere connata* e *Wedelia souzae*) e do vão do Paranã (*Dimerostemma bishopii*). Também, foram encontrados táxons de plantas que, segundo o conceito de Baker (1965), podem ser consideradas ruderais (*Chrysanthellum indicum* var. *afroamericanum*, *Cosmos caudatus*, *Blainvillea acmella*, *Melampodium paniculatum* e *Tridax procumbens*).

Chave para os táxons

1. Capítulos disciformes. Flores marginais com corola tubulosa, às vezes inconspícua (Fig. 4a-b) 2
   2. Capítulos até 3 mm diâm.; apenas 1 flor pistilada .... *Riencourtia*
      3. Folhas elípticas, oblongas ou lanceoladas, 4–18 mm larg. .... *R. oblongifolia*
      3'. Folhas lineares, até 1 mm larg. .... *R. tenuifolia*
   2'. Capítulos 4–14 mm diâm.; 2–4 flores pistiladas 4
      4. Receptáculo plano ou convexo, sem páleas nas flores estaminadas. Flores pistiladas de corola glabra (Fig. 4a); flores estaminadas com lobos setosos .... *Clibadium armanii*
      4'. Receptáculo cônico ou colunar, com páleas (Fig. 4c). Flores pistiladas de corola hirsuta (Fig. 4b); flores estaminadas com lobos glanduloso-pontuados 5
         5. Brácteas involucrais internas glabras .... *Ichthyothere*
            6. Ramos glabros. Invólucro 8–14 mm diâm. Cipselas 5,7–6,5 mm compr. .... *I. connata*
            6'. Ramos esparso-hirsutos ou tricomas somente na região dos nós ou na inflorescência; Invólucro 5–8 mm diâm. Cipselas 4–4,5 mm compr. .... *I. terminalis*
         5'. Brácteas involucrais internas densamente pubescentes a estrigosas 7
            7. Brácteas involucrais internas 2, estrigosas. Cipselas curto-setosas .... *I. mollis*
            7'. Brácteas involucrais internas 3–4, híspidas. Cipselas glabras a glabrescentes .... *I. integrifolia*

1'. Capítulos discóides (todas as flores iguais) ou capítulos radiados com 4 ou mais flores marginais de corola liguliforme (flores do raio), às vezes limbo inconspícuo ou 3-partido (Fig. 3f-j) 8
   8. Invólucros comprimidos, um par de brácteas involucrais orbiculares (Fig. 4f), eretas, bem maiores que as demais. Flores do raio presentes, limbo 3-partido (Fig. 3i) .... *Staurochlamys burchelli*
   8'. Invólucros não comprimidos, desprovidos de um par de brácteas orbiculares. Flores do raio ausentes ou quando presentes, limbo inteiro ou apenas o ápice lobado (Fig. 3f-h, j) 9
      9. Receptáculo cônico (Fig. 4g). Cipselas longamente ciliadas (Fig. 2x-z) 10
         10. Capítulos radiados. Corola das flores do disco com fauce cilíndrica (Fig. 2z). Pápus com aristas delicadas, semelhantes aos cílios .... *Acmella uliginosa*
         10'. Capítulos discóides. Corola das flores do disco com fauce globosa ou subglobosa (Fig. 2x). Pápus com aristas robustas, levemente espessas na base .... *Spilanthes nervosa*
      9'. Receptáculo plano ou convexo. Cipselas desprovidas de cílios longos 11
         11. Flores do raio presentes, limbo atrofiado, mais curto que o tubo (Fig. 3j) .... *Blainvillea acmella*
         11'. Flores do raio ausentes, ou quando presentes sempre com limbo maior que o tubo (Fig. 3f-h) 12
            12. Capítulos radiados, flores do disco funcionalmente estaminadas, gineceu não funcional, estilete indiviso 13
               13. Cipselas do raio com pápus coroniforme, formado por aristas inconspícuas de até 0,4 mm compr. (Fig. 2b) .... *Baltimora geminata*
               13'. Cipselas do raio com pápus ausente 14

14. Flores do disco com corola glanduloso-pontuada externamente (Fig. 3l). Cipselas com cerdas uncinadas (Fig. 2a) .... *Acanthospermum australe*
14'. Flores do disco com corola não glanduloso-pontuadas. Cipselas sem cerdas uncinadas (Fig. 2p, 3s)... *Melampodium paniculatum*
12'. Capítulos discóides ou radiados, se radiados flores do disco monoclinas, gineceu funcional, estilete bifurcado 15
15. Pápus formado por aristas com tricomas retrorsos (Fig. 2e-f) ou pápus ausente ou inconspícuo, quando ausente, apêndices das anteras com ducto resinífero colorido (Fig. 3a-b), nunca com glândulas 16
16. Pápus ausente ou inconspícuo 17
17. Folhas 2–3-pinatissectas, segmentos oblongos. Capítulos radiados. Cipselas heteromorfas (Fig. 2g-h) ...... *Chrysanthellum indicum* var. *afroamericanum*
17'. Folhas partidas, com segmentos filiformes. Capítulos discóides. Cipselas isomorfas .... *Bidens edentula*
16'. Pápus formado por aristas com tricomas retrorsos (Fig. 2e-f) 18
18. Cipselas com rostro apical onde se inserem as aristas do pápus (Fig. 2f).......... .... *Cosmos caudatus*
18'. Cipselas desprovidas de rostro apical .... *Bidens*
19. Folhas partidas, segmentos filiformes .... *B. flagellaris*
19'. Folhas com limbo inteiro ou sectado, segmentos nunca filiformes. 20
20. Cipselas hirsuto-ciliadas .... *B. segetum* var. *patula*
20'. Cipselas glabras ou raramente hirtelas na base 21
21. Capítulos radiados 22
22. Flores do raio com limbo até 4 mm compr. Pápus de 1–2 aristas eretas, 2–3 reflexas no fruto (Fig. 2e)*B. riparia* var. *riparia*
22'. Flores do raio com limbo maior que 4 mm compr. Pápus de 4 aristas eretas ou curvadas................................. *B. gardneri*
21'. Capítulos discóides 23
23. Folhas inteiras, obovais, oblanceoladas ou elípticas. Corola 5,7–7,5 mm compr. .... *B. graveolens*
23'. Folhas basais inteiras, ovais, as não basais 3-partidas. Corola 2,1–2,5 mm compr. .... *B. pilosa* var. *pilosa*
15'. Pápus formado por cerdas plumosas, escamas, aristas sem tricomas retrorsos, ou se pápus ausente, apêndice das anteras sem ducto resinífero tingido (Fig. 3d-e), às vezes com glândulas (Fig. 3c) 24
24. Pápus de cerdas plumosas .... *Tridax procumbens*
24'. Pápus somente de escamas, escamas e aristas, ou pápus ausente........................ 25
25. Anteras de tecas amarelas .... *Calea*
26. Capítulos discóides 27
27. Invólucro 5–7-seriado. Pápus de escamas oblongo-lanceoladas, 1,7–5 mm compr. 28
28. Capítulos com invólucro até 5 mm diâm. Pápus com escamas livres (Fig. 2i) .... *C. fruticosa*
28'. Capítulos com invólucro 8–10 mm diâm. Pápus com escamas unidas até mais da metade (Fig. 2k) .... *C. sickii*
27'. Invólucro 3–4-seriado. Pápus de escamas ovais a oblongas, 0,1–0,7 mm compr. 29

29. Brácteas involucrais de ápice acuminado a cuspidado (Fig. 4d). Corola atropurpúrea a vinácea .... *C.* cf. *dalyi*
29'. Brácteas involucrais de ápice obtuso (Fig. 4e). Corola amarela 30
    30. Folhas ovais, 11–33 mm larg. Páleas do receptáculo ausentes ....
    .... *C. polycephala*
    30'. Folhas elípticas a oblongas, 4–8 mm larg. Apenas 1 pálea no receptáculo ....
    .... *Calea* sp. 1

26'. Capítulos radiados 31
31. Folhas verticiladas, geralmente 4 por nó .... *C. quadrifolia*
31'. Folhas opostas 32
    32. Capítulos solitários. Pápus com escamas linear-lanceoladas, 1–2 mm compr., simétricas (Fig. 3o) ....*C. abbreviata*
    32'. Capítulos em dicásios ou outro tipo de cimeira. Pápus com escamas ovais, arredondadas ou oblongo-ovais, até 1 mm compr. (Fig. 2l, 3p, r), quando maiores então escamas assimétricas (Fig. 2j) 33
        33. Flores do disco com lobos 0,8–1 mm compr., fauce mais longa que os lobos da corola (Fig. 3p); ramos do estilete de ápice agudo 34
            34. Folhas com face abaxial estrigosa a hirsuta, margem serreada ....
            .... *C. candolleana*
            34'. Folhas com face abaxial glabra, margem inteira, às vezes levemente serrilhada .... *C. elongata*
        33'. Flores do disco com lobos 1,8–3,2 mm compr., fauce mais curta que os lobos da corola (Fig. 3r); ramos do estilete de ápice truncado 35
            35. Brácteas involucrais externas linear-lanceoladas. Pápus assimétrico, com uma escama nitidamente maior que as demais (Fig. 2j) ....
            .... *C. ramosissima*
            35'. Brácteas involucrais externas ovais. Pápus simétrico, escamas de tamanho semelhantes (Fig. 2l) 36
                36. Folhas de base obtusa, raramente cuneada. Invólucro 6–8 mm diâm.
                .... *C. hypericifolia*
                36'. Folhas de base longo-atenuada. Invólucro (7)11–13 mm diâm. ....
                .... grupo de *C. teucriifolia*

25'. Anteras de tecas negras 37
37. Cipselas envolvidas por polpa carnosa quando maduras. Pápus ausente ..... *Tilesia baccata*
37'. Cipselas nunca envolvidas por polpa carnosa. Pápus com escamas e/ou aristas, ás vezes incospícuas 38
38. Capítulos com invólucro de brácteas patentes, as externas bem maiores que as internas
.... *Dimerostemma*
    39. Flores do raio pistiladas .... *D. goyazense*
    39'. Flores do raio neutras 40
        40. Folhas de base atenuada, curto-pecioladas, pecíolo até 4 mm compr. Brácteas involucrais externas lineares ou estreito-oblanceoladas, menos que 4 mm larg. .... *D. grazielae*
        40'. Folhas de base cordada, truncada, obtusa, raramente atenuada, mas então pecíolo evidente (mais que 4 mm compr.). Brácteas involucrais externas oblongas, ovais ou obovais, mais que 4 mm larg. 41
            41. Arbustos maiores que 1 m alt. Pedúnculos 55–150 mm. Pápus com aristas até 0,4 mm compr. (Fig. 2c) .... *D. bishopii*

41'. Subarbustos cespitosos até 1 m alt. Pedúnculos 5–40 mm. Pápus com aristas de mais de 1 mm compr. (Fig. 2d) .... *D. vestitum*

38'. Capítulos com invólucro campanulado ou hemisférico, de brácteas involucrais apressas, as externas menores, ou aproximadamente do mesmo tamanho que as internas 42

42. Estilopódio arredondado, levemente alargado, facilmente destacável do nectário (Fig. 3 t). Pápus não constricto na base quando em flor (Fig. 3m) 43

43. Invólucro 2-seriado .... *Viguiera*

44. Folhas ovais, elípticas, oblongas ou obovais. Brácteas involucrais estreito-lanceoladas. Invólucro 20–35 mm diâm. Flores do disco com mais de 5 mm compr. .... *V. grandiflora*

44'. Folhas lineares. Brácteas involucrais ovais a elípticas. Invólucro 13–15 mm diâm. Flores do disco 3,2–4,3 mm compr. .... *V. kunthiana*

43'. Invólucro 3–4-seriado 45

45. Folhas aciculares, hifódromas, espiraladas. Invólucro 3-seriado .... *V. filifolia*

45'. Folhas lineares, oblongas, elípticas, lanceoladas ou ovais; ao menos as folhas mais basais obscuro-acródromas, alterno-dísticas ou opostas. Invólucro (3)4-seriado 46

46. Folhas frequentemente lineares, raramente lanceolato-elípticas. Capítulos em panículas corimbiformes. Páleas do receptáculo geralmente denso a esparsamente glanduloso-pontuadas no ápice .... *V. bracteata*

46'. Folhas ovais, oblongas ou elípticas. Capítulos em botrióides corimbiformes. Páleas do receptáculo desprovidas de glândulas no ápice 47

47. Cipselas 3,9–4,5 mm compr. (Fig. 2o) .... *V. gardneri*

47'. Cipselas 5–6 mm compr. (Fig. 2n) .... *V. oblongifolia*

42'. Estilopódio cilíndrico, não alargado, fortemente aderido ao nectário (Fig. 3 u-v). Pápus constricto na base quando em flor (Fig. 3k, n) 48

48. Flores do raio neutras (Fig. 3f). Cipselas com cicatriz basal (Fig. 2r) .... *Aspilia*

49. Invólucro 3–4-seriado 50

50. Invólucro 3-seriado, brácteas mais externas aproximadamente com o mesmo comprimento das mais internas. Apêndice da antera triangular (Fig. 3d) .... *A. attenuata*

50'. Invólucro 4-seriado, brácteas mais externas menores ou iguais à metade do comprimento das mais internas. Apêndice da antera oval (Fig. 3e) .... *A. floribunda*

49'. Invólucro de brácteas 2-seriado 51

51. Flores do raio amarelas, raramente alvas, quando alvas limbo maior que 1,6 cm compr. Cipselas maduras obovóides ou amplo-obovóides, 3,5–4,6 mm compr. .... *A. foliacea*

51'. Flores do raio alvas, limbo até 1,2 cm compr. Cipselas maduras elipsóides 8,4–9,5 mm compr. .... *A. leucoglossa*

48'. Flores do raio pistiladas (Fig. 3g). Cipselas nunca com cicatriz basal (Fig. 2s-v) .... *Wedelia*

52. Folhas não glânduloso-pontuadas .... *W. modesta*

52'. Folhas glanduloso-pontuadas ná face abaxial 53

53. Folhas sésseis. Flores do raio alvas (levemente amareladas quando secas) .... *W. pallida*

53'. Folhas raramente sésseis, pecíolo até 8 mm compr. Flores do raio amarelas 54
54. Capítulo sempre 1 por nó. Cipselas de superfície tuberculada a lisa, quando lisa então alas inconspícuas, ca. 0,1 mm larg. (Figs. 2t-v) .... *W. souzae*
54'. Capítulos (1—)3–5 por nó. Cipselas de superfíce lisa, não aladas (Fig. 2s)........ *W. regis*

1. *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze, Revis. gen. pl. 1: 303. 1891. Fig. 2a; 3l

Ervas prostradas, hirsutas. Folhas opostas, inteiras, elípticas 12–33 × 8–22 mm, híspidas, glanduloso-pontuadas, sésseis, ápice obtuso, base atenuada, margem serreada a crenada. Capítulos radiados, em cimeiras dicotômicas, 6–8 mm diâm., pedúnculo 8–23 mm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais externas foliáceas, subiguais, ovais a elípticas, setosas, ápice obtuso, ciliado, as internas fundidas por completo às paredes das cipselas; receptáculo plano, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongas, ápice obtuso, longo-ciliado, face dorsal glanduloso-pontuada. Flores do raio pistiladas, levemente amareladas, glabras, gladuloso-pontuadas, tubo inconspícuo, limbo ca. 1,5 mm compr.; flores do disco estaminadas, leve-amareladas, ca. 2 mm compr., fauce campanulada, glabra, glanduloso-pontuada, lobos ca. 0,6 mm compr., glanduloso-pontuados. Cipselas do raio oblongo-fusiformes, 6–11 × 2–3 mm, glanduloso-pontuadas, cerdas uncinadas; pápus ausente.

Material examinado: GOIÁS: Campos Belos, IV.2001, fl. e fr., *Fonseca et al. 2514* (CEN, IBGE, UB).

América do Sul, introduzida nas Antilhas e Havaí. Sul dos Estados Unidos (Blake 1921). Cerrado *s.s.* Flores de janeiro a abril.

2. *Acmella uliginosa* (Sw.) Cass., Dict. sci. nat. (ed. 2) 24: 331. 1822. Fig. 2z; 4g

Ervas ca. 70 cm alt., glabras a esparso-hirsutas, tricomas glandulares, não captados. Folhas opostas, inteiras, estreito-ovais a lanceoladas, 11–54 × 3–23 mm, estrigosas, pecíolo 3–6 mm compr., ápice agudo a obtuso, base atenuada a obtusa, margem serrilhada a inteira. Capítulos radiados em dicásios ou solitários, 5–8 mm diâm., pedúnculo 2,4–5 cm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, subiguais, obovais a oblanceoladas, glabrescentes, ápice agudo a obtuso, ciliado; receptáculo plano, paleáceo; páleas côncavas, oblanceoladas, ápice obtuso, face dorsal glabra. Flores do raio pistiladas, amareladas, tubo ca. 1 mm compr., setoso, limbo ca. 2 mm compr., glabro; flores do disco monoclinas, amareladas, ca. 1,5 mm compr., fauce cilíndrica, pouco mais larga que o tubo, glabra, lobos ca. 0,3 mm compr., glabros. Cipselas elípticas a oblongas, ca. 1,7 ×0,75 mm, glabras, longo-ciliadas; pápus 2-aristado, aristas eretas, finas, semelhantes aos cílios.

Material examinado: GOIÁS: São Domingos, VI.2000, fl.e fr., *Oliveira et al. 1103* (IBGE). TOCANTINS: Arraias, II.1994, fl.e fr., *Hatschbach et al. 60413* (MBM).

Pantropical. Venezuela, Brasil, América Central, África, Indonésia e Malásia. Mata de galeria, cerrado com solo arenoso. Flores durante todo o ano (Jansen 1985). Embora, no material examinado, só tenham sido observados espécimes de capítulos radiados, Jansen (1985) afirma que a espécie pode apresentar capítulos discóides.

3. *Aspilia attenuata* (Gardner) Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 199. 1884. Fig. 2r; 3d, f, k

Arbustos ou subarbustos pouco ramificados, 0,8–1,5 m alt., glabros a hirsutos. Folhas opostas, inteiras, lanceoladas 49–108 × 9–41 mm, estrigosas a híspidas, sésseis, ápice agudo, base obtusa a cuneada, margem inteira a serreada. Capítulos radiados, em tirsóides, 7–11 mm diâm., pedúnculo 6–86 mm compr.; invólucro campanulado, 3-seriado; brácteas involucrais foliáceas, subiguais ovais, estrigosas, ápice agudo a obtuso; receptáculo plano, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongas, ápice mucronado, ciliado, face dorsal glabra. Flores do raio neutras, amarelas, tubo 1–2 mm compr., hirsuto; limbo 8–10 mm compr.,
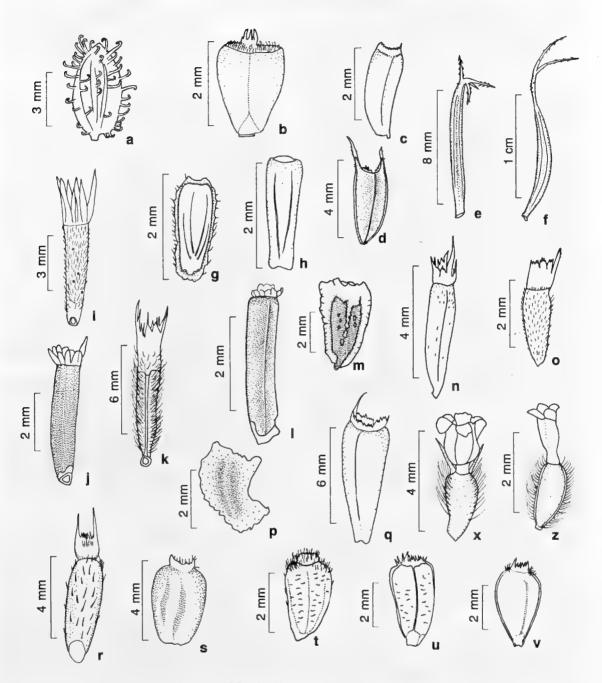
Figura 2 – Heliantheae na bacia do Rio Paranã (GO, TO). Cipselas (a-v) e flores (x-z). a. *Acanthospermum australe*; b. *Baltimora geminata*; c. *Dimerostemma bishopii*; d. *Dimerostemma vestitum*; e. *Bidens riparia* var. *riparia*; f. *Cosmos caudatus*; g-h. *Chrysanthellum indicum* var. *afroamericanum*; i. *Calea fruticosa*; j. *Calea ramosissima*; k. *Calea sickii*; l. *Calea hypericifolia*; m. *Dimerostemmas goyazense*; n. *Viguiera oblongifolia*; o. *Viguiera gardnerii*; p. *Melampodium paniculatum*; q. *Viguiera grandiflora*; r. *Aspilia attenuata*; s. *Wedelia regis*; t-v. *Wedelia saouzae*; x. *Spilanthes nervosa*; z. *Acmella uliginosa*.

Figure 2 – Heliantheae in Paranã river basin (GO, TO). Cypselas (a-v) and flowers (x-z). a. *Acanthospermum australe*; b. *Baltimora geminata*; c. *Dimerostemma bishopii*; d. *Dimerostemma vestitum*; e. *Bidens riparia* var. *riparia*; f. *Cosmos caudatus*; g-h. *Chrysanthellum indicum* var. *afroamericanum*; i. *Calea fruticosa*; j. *Calea ramosissima*; k. *Calea sickii*; l. *Calea hypericifolia*; m. *Dimerostemmas goyazense*; n. *Viguiera oblongifolia*; o. *Viguiera gardnerii*; p. *Melampodium paniculatum*; q. *Viguiera grandiflora*; r. *Aspilia attenuata*; s. *Wedelia regis*; t-v. *Wedelia saouzae*; x. *Spilanthes nervosa*; z. *Acmella uliginosa*.
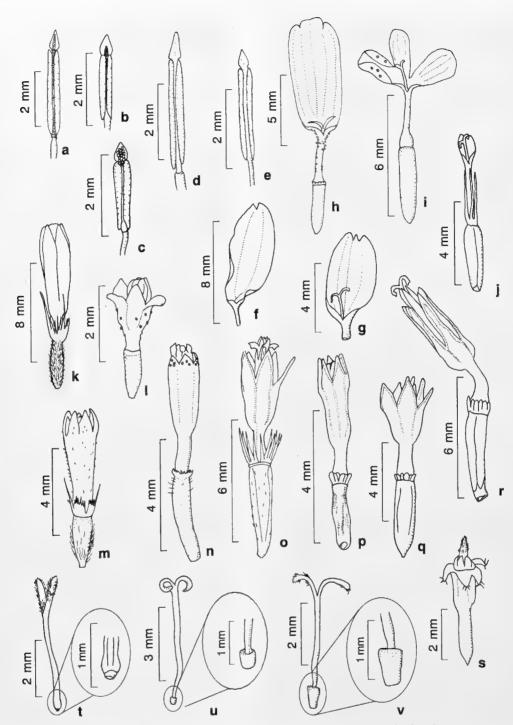
Figura 3 – Heliantheae na bacia do Rio Paraná (GO, TO). Estames (a-e), corola das flores do raio (f-g), flores do raio (h-j), flores (k-s) e estilete e estilopódio t-v). a. *Bidens graveolens*; b. *Cosmos caudatus*; c. *Wedelia regis*; d. *Aspilia attenuata*; e. *Aspilia floribunda*; f. *Aspilia attenuata*; g. *Wedelia pallida*; h. *Calea candolleana*; i. *Staurochlamys burchelli*; j. *Blainvillea acmella*; k. *Aspilia attenuata*; l. *Acanthospermum australe*; m. *Viguiera bracteata*; n. *Wedelia pallida*; o. *Calea abbreviata*; p. *Calea candolleana*; q. *Calea* sp.1; r. *Calea hypericifolia*; s. *Melampodium paniculatum*; t. *Viguiera bracteata*; u. *Aspilia foliacea*; v. *Wedelia regis*.

Figura 3 – Heliantheae in Paranã river basin (GO, TO). Stamens (a-e), ray flower's corolla (f-g), ray flower (h-j), flowers (k-s) and style and style base t-v). a. *Bidens graveolens*; b. *Cosmos caudatus*; c. *Wedelia regis*; d. *Aspilia attenuata*; e. *Aspilia floribunda*; f. *Aspilia attenuata*; g. *Wedelia pallida*; h. *Calea candolleana*; i. *Staurochlamys burchelli*; j. *Blainvillea acmella*; k. *Aspilia attenuata*; l. *Acanthospermum australe*; m. *Viguiera bracteata*; n. *Wedelia pallida*; o. *Calea abbreviata*; p. *Calea candolleana*; q. *Calea* sp.1; r. *Calea hypericifolia*; s. *Melampodium paniculatum*; t. *Viguiera bracteata*; u. *Aspilia foliacea*; v. *Wedelia regis*.

estriguloso nas nervuras da face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 5–7,5 mm compr., fauce estreito-infundibuliforme, glabrescente, lobos 1–1,5 mm compr., pubérulos. Cipselas oblongas, achatadas 4,8–6,5 × 1,5–2 mm, setosas a seríceas; pápus 2–3-aristado; aristas eretas, 2–4 mm, escamas em estrutura coroniforme, 1–1,5 mm compr.
Material selecionado: TOCANTINS Arraias, III.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 281* (CEN, UB).

Brasil: PA, TO, MA, MT, GO, MG e DF (Santos 2001). Cerrado e campo sujo. Flores e frutos de março a maio.

4. *Aspilia floribunda* (Gardner) Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 198. 1884. Fig. 3e

Arbustos 1–1,5 m alt., ramificados; estrigulosos a estrigosos. Folhas opostas, inteiras, lineares a estreito-lanceoladas, 7–105 × 4–13 mm, estrigosas, sésseis, ápice agudo, base cuneada, margem serrilhada a serreada. Capítulos radiados, em dicásios, 6–10 mm diâm., sésseis ou pedúnculo até 7,5 cm compr.; invólucro campanulado, 4-seriado; brácteas involucrais foliáceas a escariosas, desiguais, as internas gradativamente maiores que as externas, ovais a oblongas, estrigosas a ciliadas, ápice agudo a cuspidado; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas estreito-elípticas, ápice agudo, ciliado, face dorsal estrigulosa no ápice. Flores do raio neutras, amarelas, glabras, tubo 2,5–3,5 mm compr., limbo 8–12,5 mm compr.; flores do disco monoclinas, amarelas, 4,7–5,6 mm compr., fauce infundibuliforme a subcilíndrica, glabra, lobos 0,5–1 mm compr., glabrescentes a pubérulos. Cipselas oblanceoladas a oblongas, 3,2–5,4 × ca. 1 mm, setosas; pápus 0–2-aristado, aristas eretas, desiguais, inconspícuas ou até 1,7 mm compr., escamas em estrutura coroniforme, ca. 0,5 mm compr.
Material selecionado: GOIÁS: Alvorada do Norte, III.1979, fl. e fr., *Hatschbach et al. 42014* (MBM).

Brasil: PR, SP, MS, MG, MG, GO, TO e PI (Santos 2001). Cerrado *s.s.* Flores e frutos de janeiro a maio.

5. *Aspilia foliacea* (Spreng.) Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 199. 1884. Fig. 3u

Ervas a subarbustos cespitosos, 6–30 cm alt., estrigosos a hirsutos. Folhas opostas, inteiras, estreito-oblongas, elípticas, lanceoladas ou ovais, 20–60 × 3–16 mm, estrigosas a híspidas, sésseis a subsésseis, ápice agudo, base cuneada a obtusa, margem inteira a serreada. Capítulos radiados, solitários ou raramente em dicásios simples, 1,7–2,5 cm diâm., pedúnculo 2,1–6,8 cm compr.; invólucro campanulado, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, levemente desiguais, as internas pouco menores, lanceoladas, híspidas a estrigosas, ápice agudo; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, lanceoladas, ápice acuminado a caudado, face dorsal pubescente. Flores do raio neutras, amarelas a alvas, tubo ca. 2 mm compr., glabro ou esparso-setoso, limbo 2,3–2,7 cm compr. glabro ou pubérulo na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas a alvas, 7–7,5 mm compr., fauce cilíndrica a estreito-infundibuliforme, glabra, lobos ca. 1 mm compr., inconspicuamente pubérulos. Cipselas obovóides ou amplo-obovóides. 3,5–4,6 × 2,3–4,3 mm, hispidulosas; pápus 2–3-aristado; aristas eretas, 0,5–2 mm compr., escamas em estrutura coroniforme ca. 0,5 mm compr.
Material selecionado: GOIÁS: Campos Belos, X.2001, fl., *Mendonça et al. 4539* (IBGE). TOCANTINS: Dianópolis, IX.2003, fl. e fr., *Cavalcanti et al. 3444* (CEN).

Brasil: DF, GO, MT, MS, MG, SP, PR, RS (Santos 2001). Cerrado *s.s.*, cerrado rupestre, campo limpo. Flores de setembro a novembro, no início da estação chuvosa.

Santos (2001) registrou *Aspilia foliacea* apenas com flores amarelas. Foram observados, no entanto, espécimes com as flores alvas, os quais podem ser confundidos com *A. leucoglossa*. Neste trabalho, utilizou-se o tamanho das flores do raio, além do tamanho e forma das cipselas maduras para separá-las. No entanto, como foram observados poucos espécimes de *A. leucoglossa* e as duas espécies dificilmente são coletadas com cipselas maduras,

recomenda-se um estudo com mais exemplares e observações em campo a fim de melhor esclarecer os limites entre essas duas espécies.

6. *Aspilia leucoglossa* Malme, Kongl. Svenska Vetensk. Acad. Handl. 32(5): 62. 1889.

Ervas a subarbustos, 20–40 cm alt., simples a pouco ramificados; glabras a hirsutas. Folhas opostas, inteiras, ovais a lanceoladas 3,5–9,1 × 1,6–5 cm, estrigosas, sésseis, ápice agudo, base obtusa a cuneada, margem inteira a serreada. Capítulos radiados, solitários ou em dicásios simples, 1,5–2 cm diâm., pedúnculo 1,5–5,2 cm compr.; invólucro campanulado, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, levemente desiguais, as internas pouco menores, ovais a oblongo-lanceoladas, estrigosas, ápice agudo; receptáculo plano, paleáceo, páleas conduplicadas, oblongas, ápice agudo a obtuso, face dorsal pruinosa. Flores do raio neutras, alvas, tubo 3–6 mm compr., glabro; limbo 1–1,2 cm compr., esparso-setoso na face abaxial; flores do disco monoclinas, alvas, 7,5–9 mm compr., fauce infundibuliforme, glabra, lobos ca. 1 mm compr., pubérulos externamente. Cipselas quando imaturas oblongas e seríceas, quando maduras elipsóides 8,4–9,5 × 3,2–4,8 mm, esparso-setosas; pápus 2-aristado, aristas eretas, 2–3 mm compr., escamas em estrutura coroniforme, 0,5–1 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Posse, III.2001, fl. e fr., *Aparecida-Silva et al. 4901* (IBGE). TOCANTINS: Dianópolis, XII.1991, fl., *Fonseca et al. 26* (IBGE).

Brasil: RO, TO, BA, PI, MT, GO e MS (Santos 2001). Cerrado *s.s.* e campo. Flores de fevereiro a março.

7. *Baltimora geminata* (Brandegee) Stuessy, Fieldiana, Bot. 36(5): 42. 1973. Fig. 2b

Ervas ca. 1,5 m alt., estrigosas. Folhas opostas, inteiras, ovais a lanceoladas, 7–14 × 3–8 cm, estrigosas, glanduloso-pontuadas na face abaxial, pecíolo 8–26 mm compr., ápice caudado, base cuneada; margem serreada. Capítulos radiados, em dicásios, 4–6 mm diâm., sésseis ou com pedúnculo até 2,9 cm compr.; invólucro campanulado a hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, subiguais, ovais, setosas, pruinosas a glanduloso-pontuadas, ápice acuminado; receptáculo plano, paleáceo; páleas conduplicadas, oblanceoladas, ápice mucronado, ciliado, face dorsal com tricomas inconspícuos. Flores do raio pistiladas, amarelas, tubo 1,2–1,4 mm compr., glabro, limbo 3,5–4 mm compr., setoso e glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco estaminadas, amarelas, 3–4 mm compr.; fauce indistinta, glanduloso-pontuada, lobos ca. 0,5mm compr., ciliados, glanduloso-pontuados. Cipselas obpiramidais, 2,4–2,6 × 1,7–1,8 mm, ápice setoso; pápus coroniforme, aristas eretas, até 0,4 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: São Domingos, III.2004, fl. e fr., *Amaral-Santos et al. 2408* (CEN).

México, Cuba, Haiti e Curaçao, Venezuela, Equador, Colômbia, Bolívia, Peru, Brasil e Paraguai (Stuessy 1973). Mata estacional decidual. Flores e frutos em março.

8. *Bidens edentula* G M. Barroso, Sellowia 26: 103. 1975.

Arbustos até 1,5 m alt., glabros. Folhas opostas, pinatipartidas, segmentos filiformes, 50–290 × 0,5–0,7 mm, glabras, sésseis, ápice mucronado, base truncada, margem inteira. Capítulos discóides, em corimbos laxos, 8–12 mm diâm., pedúnculo 6–8 cm compr.; invólucro campanulado a hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas bem menores, espatuladas, ciliadas, ápice obtuso a arredondado, as internas elípticas, glabras, ápice agudo; receptáculo plano, paleáceo; páleas, planas, oblongas, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores monoclinas, amarelas, 6–6,5 mm compr., fauce infundibuliforme, glabra, lobos 0,7–1 mm compr., glabros;. Cipselas não vistas; pápus ausente.

Material examinado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, III.1973, fl., *Anderson et al. 7195* (NY).

Restrita à Chapada dos Veadeiros e rara em herbários. Campo rupestre. Flores em março.

9. *Bidens flagellaris* Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 248. 1884.

Ervas 40 cm alt., pouco ramificadas, glabras. Folhas opostas, simples ou partidas, glabras, sésseis, segmentos filiformes 6–50 × ca. 0,5 mm, ápice agudo a truncado, base truncada, margem inteira. Capítulos discóides, em corimbos laxos, ca. 11 mm diâm., pedúnculo 6–62 mm compr.; invólucro campanulado, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas bem menores, lineares, glabras, ápice agudo, as internas oblongo-lanceoladas, glabras, ápice obtuso a agudo; receptáculo plano, paleáceo; páleas planas, oblongas, ápice obtuso, face dorsal glabra. Flores monoclinas, amarelas, 6,5–7,4 mm compr., fauce cilíndrica, glabra, lobos ca. 0,7 mm compr., glabros. Cipselas oblongo-fusiformes, ca. 12 × 1,5 mm, glabra; pápus 3–4-aristado, aristas eretas, 2,7–5 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Posse, IV.1966, fl. e fr., *Irwin et al. 14592* (NY).

Brasil: MG e GO (Sherff 1937). Cerrado *s.s.* Flores e frutos em abril.

10. *Bidens gardneri* Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 246. 1884.

Subarbustos 0,5–0,8 m alt., eretos, hirsutos. Folhas opostas, inteiras ou pinatissectas, 25–70 × 19–42 mm, estrigosas, sésseis, segmentos ovais a lanceolados, ápice agudo, base atenuada, margem serreada. Capítulos radiados, em dicásios, ca. 8 mm diâm., pedúnculos 11,2–19,2 cm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas nitidamente mais estreitas, lineares, estriglosas, ápice obtuso, as internas oblongo-lanceoladas, pubérulas, ápice agudo; receptáculo plano, paleáceo; páleas planas, lanceoladas, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores do raio neutras, amarelas, glabras, tubo ca. 1 mm compr., limbo ca. 7,3 mm compr.; flores do disco monoclinas, amarelas, 4–5,5 mm compr., fauce infundibuliforme, glabra, lobos ca. 1 mm compr., glabros. Cipselas oblongo-fusiformes 8,7–9,7 × 1–1,3 mm, glabras; pápus 4-aristado, aristas eretas, 1,3–2,3 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Posse, II.1981, fr., *King & Bishop 8798* (UB).

Paraguai e Brasil: Sul, Sudeste, Centro-Oeste e BA (Sherff 1937). Cerrado *s.s.* Flores e frutos em fevereiro.

11. *Bidens graveolens* Mart., Isis (Oken) 1824: 590. 1824. Fig. 3a

Subarbustos 0,6–1,1 m alt., cespitosos, glabros. Folhas opostas, inteiras, obovais, oblanceoladas ou elípticas, 44–80 × 5–22 mm, glabras, sésseis, ápice acuminado a cuspidado, base cuneada, margem serrilhada a serreada. Capítulos discóides, em dicásios, 6–11 mm diâm.; pedúnculo 7–20 mm compr.; invólucro cilíndrico a campanulado, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas menores, lineares, glabras, ápice obtuso, as internas oblongas, glabras, ápice agudo; receptáculo plano, paleáceo; páleas planas, oblongas, ápice obtuso, face dorsal glabra. Flores monoclinas, amarelas, 5,7–7,5 mm compr., fauce cilíndrica, glabra, lobos 0,7–1 mm compr. glabros. Cipselas oblongas, 13–15,4 × 1–1,2 mm, glabras; pápus 2-aristado, aristas eretas 2,5–3,2 mm compr.

Material selecionado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, III.1995, fl. e fr., *Cavalcanti et al. 1326* (CEN).

Brasil: GO, MG, SP e DF (Sherff 1937). Cerrado *s.s*. Flores e frutos de fevereiro a abril.

12. *Bidens pilosa* L. var. ***pilosa***, Sp. pl. 2: 832. 1753.

Ervas até 1 m, alt. eretas, glabras, pruinosas. Folhas opostas, as basais inteiras, as demais tripartidas, segmentos ovais, 6,5–11,5 × 2,6–4,3 cm, glabras, sésseis ou pecíolo até 1,8 cm compr., ápice mucronado, base obtusa, margem serreada a denteada. Capítulos discóides, em tirsóides laxos, 5–8 mm diâm.; pedúnculo 3–15 cm compr.; invólucro campanulado, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas menores, lineares, glabras, ápice arredondado, as mais internas lanceoladas, glabras, ápice agudo; receptáculo plano, paleáceo; páleas planas oblongo-lanceoladas, ápice obtuso, face dorsal glabra. Flores monoclinas, levemente amareladas 2–2,5 mm

compr., fauce cilíndrica, glabra, lobos 0,3–0,5 mm compr., glabros. Cipselas oblongo-fusiformes, 11–13 × ca. 1 mm, glabra; pápus 2–3-aristado, aristas eretas, 2–3 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Monte Alegre, IV.2000, fl. e fr., *Mendonça et al. 4140* (CEN, IBGE).

Regiões tropicais e subtropicais (Sherff 1937). Mata estacional decidual. Flores e frutos em abril.

13. *Bidens riparia* Kunth var. ***riparia***. Nov. gen. sp. 4: 236. 1820. Fig. 2e

Ervas 0,5–1 m alt., eretas, glabras. Folhas opostas, bipinatissectas, estrigulosas, pecíolo 2,5–3,5 cm compr., segmentos ovais a lanceolados, 20–47 × 9–19 mm, ápice mucronado, base obtusa, atenuada, margem serreada. Capítulos radiados, em dicásios, 5–10 mm diâm.; pedúnculo 9–15 cm compr.; invólucro campanulado, 3-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as mais externas, mais compridas, lineares, glabras, ápice obtuso, as internas linear-lanceoladas, glabras, ápice obtuso; receptáculo plano, paleáceo; páleas planas, oblongas, ápice obtuso, face dorsal glabra. Flores do raio neutras, amareladas, glabras, tubo ca. 0,8 mm compr., limbo ca. 2,7 mm compr.; flores do disco monoclinas, amarelas, ca. 2,7 mm compr., fauce cilíndrica, glabra, lobos ca. 0,4 mm compr., glabros. Cipselas oblongas a fusiformes, 6–10 × 0,9 mm, glabras ou hirtelas na base; pápus 3–5-aristado, aristas 1–2 eretas e 2–3 reflexas, 1–2 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Monte Alegre, IV.2000, fl. e fr., *Fonseca et al. 2261* (IBGE).

México, Guatemala, Costa Rica, Peru e Brasil (Sherff 1937). Mata estacional decidual. Flores e frutos em abril.

14. *Bidens segetum* Mart. *ex* Colla var. ***patula*** (Gardner) Sherff, Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 16: 197. 1937.

Subarbustos até 3 m alt., escandentes, glabros. Folhas opostas, inteiras, oval-lanceoladas, 4,7–8,6 × 1,5–3,5 cm, glabrescentes, estrigulosas ou setosas, pecíolo 7–25 mm compr., ápice mucronado, base decorrente, margem serreada. Capítulos radiados, em tirsóides, 7–16 mm diâm., pedúnculo 2–4,5 cm compr.; invólucro campanulado, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas lineares, ciliadas ou hirsutas, ápice agudo; as internas elípticas a lanceoladas, ciliadas, ápice agudo, receptáculo plano, paleáceo; páleas planas, oblongo-lanceoladas, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores do raio neutras, amarelas, glabras, tubo ca. 1,5 mm compr., limbo 1,5–1,8 cm compr; flores do disco monoclinas, amarelas, 6,2–8,2 mm compr., fauce cilíndrica, glabra, lobos 1–1,3 mm compr. glabros. Cipselas oblongas, 12–13 × ca. 1 mm, hirsuto-ciliadas, glabras; pápus 2-aristado, aristas eretas, 5–6 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Cavalcante, III.1973, fl., *Anderson et al. 7310* (NY).

Peru, Bolívia e Brasil: GO, MG e PR (Sherff 1937). Mata de galeria. Flores em março.

15. *Blainvillea acmella* (L.) Philipson, Blumea 6(2): 350. 1950. Fig. 3j

Subarbustos ca. 1,6 m alt., hirsutos. Folhas opostas, inteiras, ovais, 8,5–11,5 × 2,5–5,2 cm, seríceas a tomentosa, às vezes glanduloso-pontuadas, pecíolo 8–21 mm, ápice cuspidado a caudado, aguda a atenuada, serreada a denteada. Capítulos radiados, em tirsóides, 4–11 mm diâm., pedúnculo 5–28 mm; invólucro cilíndrico a campanulado, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, subiguais, lanceoladas, estrigosas a glabras, ápice agudo; receptáculo plano, paleáceo; páleas côncavas, oblongas, ápice denteado a lacerado, ocasionalmente assimétrico, face dorsal com tricomas inconspícuos.. Flores do raio pistiladas, alvas, glabras, glanduloso-pontuadas, tubo ca. 2,5 mm compr., limbo 1–1,4 mm compr.; flores do disco monoclinas, alvas, 3,7–4,2 mm compr., fauce infundibuliforme, glanduloso-pontuada, lobos ca. 0,6 mm compr., glabros, glanduloso-pontuados. Cipselas oblongas a oblanceoladas, 6,3–7,4 × 1,4–1,7 mm, setosas, ápice com apêndice colunar central; pápus 2–5 aristados, aristas eretas, 1–4 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Posse, I.1965, fl. e fr., *Belém & Mendes 98* (UB). TOCANTINS: Arraias, II.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 310* (CEN, UB).

Pantropical. Ambientes perturbados. Flores e frutos em janeiro e fevereiro. Considerou-se *Blainvilea rhomboidea* Cass. sinônimo de *B. acmella*.

16. *Calea abbreviata* Pruski & Urbatsch, Brittonia 40: 348. 1988. Fig. 3o

Ervas cespitosas, 19–26 cm alt., hirsutas a glabrescentes. Folhas opostas, inteiras, estreitas, elípticas a lanceoladas, 9–35 × 2–3 mm, glabras a glabrescentes, raramente hirsutas, sésseis, ápice agudo a obtuso, base cuneada a truncada, margem inteira, revoluta. Capítulos radiados, solitários, 7–11 mm diâm., pedúnculo 13–21 cm compr.; invólucro campanulado a hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as internas maiores que as externas, ovais a lanceoladas, ciliadas, ápice obtuso; receptáculo plano, convexo; páleas planas, linear-lanceoladas, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores do raio pistiladas, amarelas, glabras, tubo 1–1,5 mm compr., limbo 9–11 mm compr., glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 4,7–6,3mm compr., fauce infundibuliforme, glabra, lobos 1,2–1,8 mm compr., glabros. Cipselas obpiramidais, 4,3–4,7 × 1,4–1,6 mm, glabras; pápus de escamas iguais, linear-lanceoladas, 1–2 mm compr.

Material selecionado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, XI.2004, fl. e fr., *Pastore & Suganuma 1071* (CEN).

Brasil: GO, Chapada dos Veadeiros. Campo limpo. Flores e frutos de outubro a novembro.

17. *Calea candolleana* (Gardner) Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 256. 1884. Fig. 3h, p

Subarbustos ca. 50 cm alt., tomentosos a estrigosos. Folhas opostas, inteiras, elípticas, ovais ou lanceoladas, 33–67 × 7–25 mm, estrigosas a hirsutas, glanduloso-pontuadas na face abaxial, subsésseis, ápice obtuso, base obtusa a cuneada, margem serreada. Capítulos radiados, em dicásios, 8–15 mm diâm., pedúnculo 1–13 cm compr.; invólucro hemisférico a campanulado, 2–3-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as internas maiores que as externas, ovais a lanceoladas, glabrescentes a estrigosas, ápice obtuso a mucronado; receptáculo plano, paleáceo; páleas planas, oblongo-lanceoladas, face adaxial glabra. Flores do raio pistiladas, amarelas, tubo ca. 3,4 mm compr., glabro ou tricomas esparsos, glanduloso-pontuado, limbo 7–11 mm compr., glabro, glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 5–7 mm compr., fauce estreito-infundibuliforme, ocasionalmente glanduloso-pontuada, lobos 0,8–1 mm compr., glabros. Cipselas subcilíndricas a prismáticas, 5–5,5 × 1,2–1,4 mm, glabra, às vezes tuberculadas; pápus de escamas iguais, ovais a arredondadas, 0,3–0,5 mm compr.

Material selecionado: GOIÁS: Divinópolis de Goiás, V.2000, fl. e fr., *Hatschbach et al. 71001* (MBM). TOCANTINS: Paranã, III.2004, fl. e fr., *Sevilha et al. 3726* (CEN).

Brasil: MG, GO, TO, PE (Baker 1884) e BA. Cerrado *s.s.* Flores e frutos de março a maio.

18. *Calea* cf. *dalyi* Pruski & Ubatsch, Brittonia 39(2): 201. 1987. Fig. 4d

Ervas 35–80 cm alt., eretas, hirsutas a vilosas. Folhas opostas, inteiras, elípticas a oblongas, 32–95 × 6–21 mm, hirsutas, glanduloso-pontuadas na face abaxial, sésseis, ápice obtuso a mucronulado, base cuneada a atenuada, margem serreada a crenada. Capítulos discóides, em dicásios umbeliformes, 3–5 mm diâm., pedúnculo 2–10 mm compr.; invólucro campanulado, 3-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as internas maiores que as externas, ovais, lanceoladas ou oblongas, ápice acuminado a cuspidado, ciliadas; receptáculo plano, paleáceo; páleas côncavas, oblongas, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores monoclinas, atropurpúreas a vináceas, 3–4 mm compr., fauce campanulada a infundibuliforme, glabra, lobos 0,8–1,4 mm compr., glabros. Cipselas prismáticas 3–3,2× ca. 1 mm, glabras; pápus de escamas iguais, ovais, ca. 0,2 mm compr.
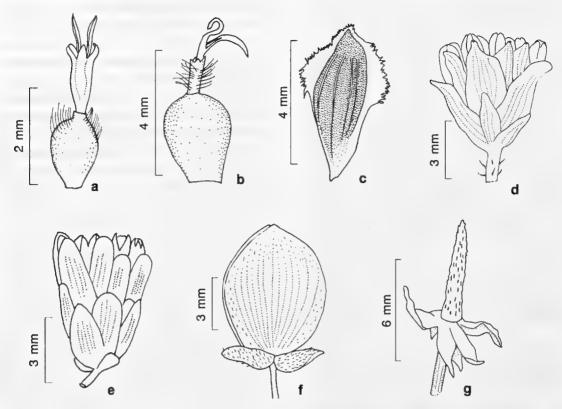
Figura 4 – Heliantheae na bacia do Rio Paranã (GO, TO). Flores externas (a-b), pálea do receptáculo (c), invólucro dos capítulos (d-f) e receptáculo do capítulo (g). a. *Clibadium armanii*; b. *Ichthyothere integrifólia*; c. *Ichthyothere terminalis*; d. *Calea dalyi*; e. *Calea* sp.1; f. *Staurochlamys burchellii*; g. *Acmella uliginosa*.

Figure 4 – Heliantheae in Paranã river basin (GO, TO). Outer flowers (a-b), receptacle palea (c), capitulum involucres (d-f) capitulum receptacle (g). a. *Clibadium armanii*; b. *Ichthyothere integrifólia*; c. *Ichthyothere terminalis*; d. *Calea dalyi*; e. *Calea* sp.1; f. *Staurochlamys burchellii*; g. *Acmella uliginosa*.

Material selecionado: TOCANTINS: Paranã, IV.2004, fl. e fr., *Sevilha et al. 4125* (CEN).

Bolívia (Pruski & Urbatsch 1987) e Brasil: TO. Mata estacional decidual, cerrado *s.s*. Flores e frutos de abril a maio. Os espécimes aqui analisados apresentam folhas de comprimento bem maior que os apresentados no material-tipo. No entanto, é possível que os espécimes coletados na bacia do rio Paranã representem um extremo de variação do comprimento da folha, já que o hábito, arquitetura, brácteas involucrais e características florais e do capítulo são muito semelhantes.

19. ***Calea elongata*** (Gardner) Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 255. 1884.

Subarbustos 0,4–1 m alt., glabros a pubérulos. Folhas opostas, inteiras, elípticas a lineares, 15–75 × 1–20 mm, glabras ou glabrescentes, glanduloso-pontuadas na face abaxial, sésseis a subssésseis, ápice obtuso, base atenuada, margem inteira, raramente serrilhada, revoluta. Capítulos radiados, em dicásios, 7–11 mm diâm., pedúnculo 1,6–7,2 cm compr.; invólucro campanulado, 3–4-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as internas maiores que as externas, ovais a oblongas, glabras ou pubérulas, curto-ciliadas, ápice agudo a obtuso; receptáculo plano, paleáceo; páleas planas, oblongas, ápice acuminado a cuspidado, face dorsal glabra. Flores do raio pistiladas, amarelas, glabras, tubo ca. 2–3,5 mm compr., limbo 6–10 mm compr., glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 4,7–6 mm compr., fauce estreito-infundibuliforme a cilíndrica, glabra, lobos 0,8–1 mm compr.

glabros. Cipselas prismáticas, 2,9–3 × 0,7–1 mm; escamas iguais, oblongo-ovais, 0,2–0,4 mm compr.

Material selecionado: GOIÁS: Teresina de Goiás, 02.1999, fl., *Calago 102* (CEN). TOCANTINS: Paranã, IX.2004, fl. e fr., *Sevilha et al. 3602* (CEN).

Brasil: GO, TO e BA. Campos úmido e rupestre. Flores e frutos de setembro a maio. Assemelha-se a *C. gardneriana* Baker, caracterizada pelas folhas lineares. Alguns espécimes de *C. elongata* apresentam folhas lineares, variando até mais largas. É necessária uma avaliação com relação à identidade destes dois táxons.

20. *Calea fruticosa* (Gardner) Urbatsch, Zoltsky & Pruski, Syst. Bot. 11(4): 506. 1986. Fig. 2i

Arbustos ca. 1,5 m alt., muito ramificados, pubescentes. Folhas opostas, inteiras, ovais a orbiculares 3,2–5,9 × 1,6–4,5 cm, glabras na face adaxial, estrigulosas e glanduloso-pontuadas na face abaxial, pecíolo 2–7 mm compr., ápice agudo a obtuso, mucronulado, base cuneada, obtusa ou truncada, margem denticulada a denteada. Capítulos discóides, em densos tirsóides corimbiformes, 2–4 mm diâm., sésseis ou pedúnculo até 6 mm compr.; invólucro cilíndrico, 5–7-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as internas maiores que as externas, oblongas, as externas ovais, glabras a híspidas, ápice agudo a obtuso, ciliadas a viloso-ciliadas, raramente glanduloso-pontuadas; receptáculo plano, epaleáceo. Flores monoclinas, amarelas, 5,3–9 mm compr., fauce campanulada ou inconspícua, glabra, lobos 2,3–3 mm compr., glabros. Cipselas oblanceoladas a prismática, 5–6,6 × 1–1,2 mm, seríceas, glanduloso-pontuadas; escamas, subiguais, lanceoladas, 1,7–3 mm compr.

Material selecionado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, XI.2007, fr., *Bringel et al. 397* (CEN).

Brasil: MG, GO e BA (Urbastch *et al.* 1986). Cerrado *s.s.* Flores em maio e frutos em novembro.

21. *Calea hypericifolia* (Gardner) Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 258. 1884. Fig. 2l; 3r

Subarbustos 20–35 cm alt., estrigosos. Folhas opostas, inteiras, ovais a lanceoladas, 8–22 × 3–9 mm, estrigosas, glanduloso-pontuadas, sésseis ou pecíolo até 1 mm compr., ápice obtuso a agudo, base obtusa, raramente cuneada, margem inteira a serrilhada. Capítulos radiados em dicásios, 6–8 mm diâm.; pedúnculo 5–14 mm compr.; invólucro campanulado, 4-seriado; brácteas involucrais desiguais, as externas foliáceas, ovais, estrigosas, ápice obtuso, as internas escariosas, progressivamente maiores, ovais a oblongas, glabras, ápice agudo a obtuso; receptáculo convexo, paleáceo; páleas planas, oblongo-lineares, ápice agudo a acuminado, face dorsal glabra. Flores do raio pistiladas, amarelas, glabras, tubo ca. 2 mm compr., limbo 5,5–6,5 mm compr., glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 4–5 mm compr., fauce campanulada, glabra, lobos 2,2–2,4 mm compr., glabros. Cipselas prismáticas, 3,2–3,8 × 0,7–0,8 mm, glabras; escamas iguais, ovais, ca. 0,3 mm compr.

Material selecionado: GOIÁS: Vila Boa, III.2003, fl. e fr., *Mendonça et al. 5364* (IBGE, UB). TOCANTINS: Paranã, III.2004, fl. e fr., *Sevilha et al. 3775* (CEN).

Brasil: MG, GO e TO (Baker 1884; Pruski & Urbatsch 1987). Cerrado *s.s.* Flores e frutos em março.

22. *Calea polycephala* (Baker) H. Rob., Phytologia 32(5): 428. 1975.

Arbustos 1–1,5 m alt., pubérulos a estrigoso-pubescentes. Folhas opostas, inteiras, ovais ou raramente lanceoladas, 2,5–9 × 1,1–3,3 cm, glabrescentes a estrigoso-pubescentes, pontuações glandulares às vezes inconspícuas, pecíolo 3–11 mm compr., ápice agudo a acuminado, base obtusa a atenuada, margem serreada ou crenada. Capítulos discóides, em tirsóides, 3–5 mm diâm., pedúnculo 3–16 mm compr.; invólucro cilíndrico a estreito-campanulado, 3–4-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as internas progressivamente

maiores, ovais a oblongas, glabras, às vezes ciliadas, ápice obtuso; receptáculo convexo, epaleáceo. Flores monoclinas, amarelas, 4–4,5 mm compr., fauce campanulada a infundibuliforme, glabra, lobos 1,2–1,5 mm compr., glabros. Cipselas prismáticas, 3,4–4,2 × 0,8–1,2 mm, às vezes com tricomas robustos e esparsos; escamas iguais, ovais, 0,1–0,7 mm compr.

Material examinado: TOCANTINS: Conceição do Tocantins, V.2000, fl. e fr., *Hatschbach et al. 70936* (MBM).

Brasil: GO, TO, PA. Mata de galeria e cerrado *s.s.* Flores e frutos de fevereiro a maio.

23. *Calea quadrifolia* Pruski & Urbatsch, Brittonia 40(4): 341. 1988.

Subarbusto 0,3–1 m alt., híspidos a estrigosos. Folhas verticiladas, geralmente 4 por nó, inteiras, elípticas a ovais 15–56 × 7–23 cm, sésseis, glabrescentes a estrigosas, glanduloso-pontuadas, ápice agudo, base cuneada, margem serreada. Capítulos radiados, em corimbos, 12–22 mm diâm., pedúnculo 15–65 mm compr.; invólucro hemisférico, 4-seriado; brácteas involucrais desiguais, as mais externas foliáceas, ovais, estrigosas, ápice agudo, as internas escariosas, progressivamente maiores, ovais, glabras ou ciliadas, ápice obtuso; receptáculo convexo, paleáceo; páleas planas, oblongo-lanceoladas, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores do raio pistiladas, amarelas, glabras, tubo ca. 1,3 mm compr., limbo ca. 1,1 cm compr., glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 5–6 mm compr., fauce campanulada, glabra, lobos ca. 1 mm compr., glabros. Cipselas oblanceoladas, ca. 3,7 × 1,3 mm, glabras; escamas desiguais, oblongo-lanceoladas, 1,5–2,1 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, III.1988, fl., *Ginsbarg & César 751* (UB).

Brasil: GO e DF (Pruski & Urbatsch 1988). Em campos arenosos e rupestres. Flores em março.

24. *Calea ramosissima* Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 257. 1884. Fig. 2j

Subarbustos ca. 50 cm alt., muito ramificados, glabrescentes a esparso-pubescentes. Folhas opostas, inteiras, lineares, 16–42 × 0,5–2 mm, glabras na face adaxial e setulosa na face abaxial, sésseis, ápice agudo a obtuso, base atenuada, margem inteira a serreada. Capítulos radiados, em dicásios densos, 5–9 mm diâm., pedúnculo 1–3 cm compr.; invólucro campanulado, 4-seriado; brácteas involucrais desiguais, as externas foliáceas, linear-lanceoladas, glabras, ápice agudo, as internas escariosas, gradativamente maiores, ovais a lanceoladas, glabras, ápice agudo a obtuso; receptáculo convexo, paleáceo; páleas côncavas, elípticas, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores do raio pistiladas, amarelas, glabras, tubo ca. 2,2 mm compr., limbo ca. 7,5 mm compr., glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 5,5–5,9 mm compr., fauce amplo-cilíndrica a campanulada, glabra, lobos ca. 2,5 mm compr., glabros. Cipselas prismáticas, 4–4,5 × 0,6–0,9 mm, glabras, às vezes tuberculadas; uma escama oval maior, 1–1,4 mm compr., as demais oblongo-ovais, 0,5–0,7 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: São Domingos, V.2000, fl. e fr., *Hatschbach et al. 71155* (MBM).

Brasil: GO, MG (Baker 1884; Nakajima & Semir 2001). Ambientes rupestres. Flores e frutos em maio.

25. *Calea sickii* (G M. Barroso) Urbatsch, Zlotsky & Pruski, Syst. Bot. 11(4): 504. 1986. Fig. 2k

Arbustos ca. 1,3 m alt., glabrescentes. Folhas alternas ou opostas, inteiras, ovais, 3,4–7,5 × 2,2–7,4 cm, glabras, sésseis, ápice agudo a obtuso, mucronado, base obtusa a cordada, margem serreada a denteada. Capítulos discóides, em tirsóides corimbiformes, 8–10 mm diâm., pedúnculo 5–15 mm compr.; invólucro cilíndrico a turbinado, 5–6-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as internas maiores que as externas, ovais a oblongas, glabras, ápice obtuso; receptáculo convexo, paleáceo; páleas planas, oblongas, ápice obtuso, face dorsal glabra. Flores monoclinas, amarelas, ca. 7,5 mm compr., fauce campanulada, glabra, glanduloso-pontuada, lobos ca. 2 mm compr.,

glabros. Cipselas prismáticas, ca. 5 × 2 mm compr., seríceas; escamas 4–5 mm compr., unidas até mais da metade.
Material examinado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, III.1971, fl., *Irwin et al. 32903* (UB).

Brasil: GO, DF. Ambientes rupestres. Flores e frutos de janeiro a maio (Urbatsch *et al.* 1986).

26. Grupo de ***Calea teucriifolia*** (Gardner) Baker *sensu* Pruski & Urbatsch (1987).

Subarbustos ou arbustos, 40–80 cm alt., estrigosos, hirsutos, vilosos ou incano-velutinos. Folhas opostas, inteiras, ovais a oblongo-elípticas, 8–38 × 3–20 mm, pubescentes a tomentosas, glanduloso-pontuadas, sésseis, ápice agudo a obtuso, base atenuada, margem serreada. Capítulos radiados, em cimeiras, 1,1–1,3 cm diâm., pedúnculo 1,4–3 cm compr.; invólucro campanulado a hemisférico, 3–4-seriado; brácteas involucrais desiguais, as externas foliáceas, ovais pubescentes a tomentosas, ápice agudo a obtuso, as internas escariosas, progressivamente maiores, ovais, glabras ou ciliadas, ápice obtuso; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongas, ápice cuspidado, face dorsal glabra. Flores do raio pistiladas, amarelas, glabras, tubo ca. 2,5 mm compr., limbo 8,2–11 mm compr., glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 5,2–7 mm compr., fauce campanulada a cilíndrica, glabra, lobos 1,8–3,2 mm compr., glabros. Cipselas prismáticas, 3,8–5,5 × 1–1,4 mm, glabras a setosas; escamas iguais, oblongo-ovais, 0,5–1 mm compr.
Material selecionado: GOIÁS: Posse, III.2001, fl. e fr., *Fonseca et al. 2500* (CEN, IBGE).

Brasil: MG, GO, DF, BA, PE (Baker 1884; Pruski & Urbatsch 1987). Campo limpo/mata de galeria, cerrado *s.s.*, cerrado rupestre. Flores e frutos de fevereiro a maio. Segundo Pruski & Urbatsch (1987), o grupo de *C. teucriifolia* reúne táxons com limites pouco definidos. Nele, estão as espécies *Calea ferruginea* Sch.-Bip. *ex* Baker, *C. microphylla* (Gardner) Baker, *C. teucriifolia* (Gardner) Baker e *C. villosa* Sch.-Bip. *ex* Baker.

Baker (1884) diferenciou estas espécies de forma pouco clara, basicamente com base no tamanho e formato das folhas e tipo de indumento. Sendo assim, dentro deste grupo de espécies o indumento pode variar desde pubérulo ou pubescente (em *C. microphylla*, *C. teucriifolia* e *C. ferruginea*) até albo-tomentoso (em *C. villosa*); o comprimento das folhas de (4–6 mm em *C. microphylla*, 8–12 mm em *C. villosa* e *C. ferruginea*, e 1,8–3 cm em *C. ferruginea*) e a base das folhas (cuneada ou atenuada em *C. ferruginea*, *C.microphylla* e *C. teucriifolia*, até rotunda ou cordada em *C. villosa*). Na Bacia do Paranã, os espécimes parecem se enquadrar melhor dentro das circuscrições de *C. ferruginea* e *C. villosa.*

27. *Calea* sp. 1 Fig. 3q; 4e

Subarbustos ou arbustos 0,6–1 m alt., glabros a hirtelos. Folhas opostas, inteiras, elípticas a oblongas, 15–34 × 4–8 mm, hispídulas, glanduloso-pontuadas na face abaxial, sésseis, ápice agudo, base cuneada a atenuada, margem serrilhada a crenulada. Capítulos discóides, em dicásios, 4–6 mm diâm., pedúnculo (2)14–24 mm compr.; invólucro estreito-campanulado, 4-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as internas maiores que as externas, ovais a oblongas, ciliadas, ápice obtuso; receptáculo convexo, apenas 1 pálea, plana, lanceolada, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores monoclinas, amarelas, 4–5,2 mm compr., fauce campanulada, glabra, lobos 1,1–1,5 mm compr., glabros. Cipselas prismáticas, 3,6–4 × 0,8–1 mm, glabras; páleas iguais, oval-oblongas, 0,2–0,3 mm compr.
Material examinado: GOIÁS: Cavalcante, IV.2004, fl. e fr., *Fonseca et al. 5033* (IBGE).

Brasil: GO. Cerrado rupestre. Assemelha-se à *Calea polycephala.* No entanto, *Calea* sp.1 apresenta folhas mais estreitas, com até 8 mm de largura, oblongas a elípticas e capítulos com uma única pálea no receptáculo, enquanto *C. polycephala* apresenta folhas mais largas, com mais de 1 cm de largura, ovais e capítulos sem pálea no receptáculo.

28. *Chrysanthellum indicum* DC. var. ***afroamericanum*** B. L. Turner, Phytologia. 51: 291. 1982. Fig. 2g-h

Ervas até 30 cm alt., eretas ou procumbentes, glabras. Folhas rosuladas basais ou alternas, 2–3-pinatisectas, 1–3 × 1,2–3,5 cm, glabras, pecíolo 1–4 cm compr., pinas com base cuneada, segmentos oblongos, ca. 1 mm larg., ápice mucronado, margem inteira. Capítulos radiados, em cimeiras assimétricas, 5–8 mm diâm., pedúnculo 1,5–3,5 cm compr.; invólucro hemisférico, 3-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas inconspícuas, as demais maiores, ovais ou oblongo-ovais, glabras, ápice agudo a obtuso; receptáculo plano, paleáceo; páleas planas, oblongas, ápice obtuso, face dorsal glabra. Flores do raio pistiladas, amarelas, glabras, tubo ca. 0,5 mm compr., limbo ca. 2,3 mm compr.; flores do disco monoclinas, amarelas, 1,5–2 mm compr., fauce cilíndrica, glabra, lobos ca. 0,3 mm compr., glabros. Cipselas do raio claviformes, 2,8–3 × ca. 1 mm, glabras ou tricomas esparsos; cipselas do disco oblongo-obovais, 2,6–2,8 × ca. 1 mm, aladas, alas ca. 0,1 mm larg., ciliadas; pápus ausente.

Material selecionado: GOIÁS: Vila Boa, III.2003, fl. e fr., *Mendonça et al. 5363* (IBGE, UB). TOCANTINS: Combinado, II.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 290-B* (CEN, UB).

América do Sul e África (Turner 1988). Cerrado *s.s* e ruderal. Flores e frutos de fevereiro a março.

29. *Clibadium armanii* (Balb.) Sch. Bip. *ex* O. E. Schulz, Linnaea 30: 180. 1859. Fig. 4 a

Subarbustos ou arbustos 0,5–1,5 m alt., estrigulosos a hispidulosos. Folhas opostas, inteiras, ovais, 2,7–7,4 × 1,3–4,5 cm, estrigulosas a estrigosas, pecíolo 3–9 mm compr., ápice mucronulado, base obtusa, margem serreada. Capítulos disciformes, em tirsóides corimbiformes, densos, 4–5 mm diâm., sésseis ou pedúnculo até 7 mm compr.; invólucro campanulado a subgloboso, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, subiguais, ovais, estrigulosas na metade superior, ápice agudo; receptáculo plano, epaleáceo. Flores externas pistiladas, 3 por capítulo, alvas, glabras, ca. 1,8 mm compr.; flores internas estaminadas, alvas, ca. 3,2 mm compr., fauce cilíndrico-campanulada, lobos ca. 0,6 mm compr., setosos. Cipselas subglobosas, 3,1–3,5 × 3,1–3,2 mm, setosas a tomentosas no ápice; pápus ausente.

Material selecionado: GOIÁS: Formosa, III.2003, fl. e fr., *Fonseca et al. 4376* (IBGE, UB).

Paraguai e Brasil: PR, SP, RJ, MG, BA, GO, DF e MG (Arriagada 2003). Mata de galeria e cerrado *s.s.* Flores e frutos entre março e maio.

30. *Cosmos caudatus* Kunth, Nov. gen. sp. 4: 240. 1820. Fig. 2f; 3b

Ervas até 2,5 m alt., com tricomas secretores multisseptados. Folhas opostas, 2–3-pinatipartidas, 5–13,5 ×3,6–14,4 cm, glabras, segmentos elípticos, lanceolados, oblongo-lineares, ápice acuminado a cuspidado, base cuneada, margem inteira, estrigoso-ciliada; pecíolo 5–50 mm compr. Capítulos radiados, em dicásios, 1–2,3 cm diâm., pedúnculo 8–17,5 cm compr.; invólucro campanulado, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas estreito-lanceoladas, ciliadas, ápice acuminado a caudado, as internas mais largas, oblongo-lanceoladas, glabras, ápice agudo a acuminado; receptáculo plano, paleáceo; páleas oblongas, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores do raio neutras, róseas, tubo ca. 1,3 mm compr., glabro, limbo ca. 7 mm compr., pubérulo na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 6,8–8 mm compr., fauce infundibuliforme, glabra, lobos 1,2–1,5 mm compr, ciliados. Cipselas fusiformes, ca. 7 × 1,2–1,5 mm, rostro apical 5–19 mm compr., estriguloso; pápus 2–3-aristado, aristas inclinadas a reflexas, 3–4 mm compr.

Material selecionado: GOIÁS: Monte Alegre, IV.2000, fl. e fr., *Aparecida-Silva et al. 4370* (CEN, IBGE). TOCANTINS: Arraias, II.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 289* (CEN, UB).

EUA (Flórida), América Central, Brasil, Paraguai. Introduzida na Ásia (Sherff 1932). Ambientes perturbados. Flores e frutos de fevereiro a abril.

31. *Dimerostemma bishopii* H. Rob., Phytologia 49: 275. 1981. Fig. 2c

Arbustos 1,2–2 m alt., hirtelos. Folhas opostas, inteiras, ovais, 3,7–13 × 2,7–6 cm, pecíolo 6–11 mm., estrigosas a tomentosas, glanduloso-pontuada. ápice agudo a cuspidado, base atenuada, truncada ou cordada, margem serreada. Capítulos radiados, solitários ou em dicásio, 1,4–2,2 cm diâm., pedúnculo 5–15 cm compr.; invólucro de brácteas patentes, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, desiguais, as extenas muito maiores que as internas, estrigosas a tomentosas, glanduloso-pontuadas, ápice obtuso-mucronado; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblanceoladas, ápice agudo a acuminado, franjado, face dorsal glabrescente. Flores do raio neutras, amarelas, setosas, tubo 1–1,4 mm compr., limbo 1,2–2 cm compr.; flores do disco monoclinas, amarelas, 4,4–5,7 mm compr., fauce cilíndrica, ocasionalmente setosas, glanduloso-pontuados, lobos ca. 0,5 mm compr., setosos. Cipselas obovais, ca. 4 × 1,5 mm, glabras, lisas ou tuberculadas, alas ausentes; pápus inconspícuo, aristas eretas, até 0,4 mm compr., escamas inconspícuas.

Material selecionado: GOIÁS: Nova Roma, III.2000, fl. e fr., *Aparecida-Silva et al. 4309* (CEN, IBGE).

Brasil: GO. Cerrado *s.s.*/mata decídua. Flores de fevereiro a março (Moraes & Semir, dados não publicados).

32. *Dimerostemma goyazense* (Gardner) M. D. Moraes, Phytologia 89: 117. 2007. Fig. 2 m

Arbustos ca. 1,5–2 m alt., estrigulosos a tomentosos. Folhas opostas, inteiras, ovais a deltóides, 7,7–13,5 ×3,4–9,5 cm, estrigosas a vilosas, glanduloso-pontuadas na face abaxial, pecíolo 11–24mm, ápice acuminado a cuspidado, base atenuada, raramente truncada, margem serreada, estrigosas. Capítulos radiados, em dicásios, 1–1,8 mm diâm., sésseis ou pedúnculo até 57 mm compr.; invólucro de brácteas patentes, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, desiguais, as externas bem maiores que as internas, oblongas a oblanceoladas, estrigosas a tomentosas, glanduloso-pontuadas, ápice obtuso-mucronado a agudo; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblanceoladas, ápice acuminado a caudado, ciliado, face dorsal de nervura central curtamente ciliada. Flores do raio pistiladas, amarelas, setosas, tubo ca. 1 mm compr., limbo 1,3–2,3 cm compr.; flores do disco monoclinas, 5–6,6 mm compr., fauce cilíndrica, geralmente setosa, lobos 0,5–0,9 mm compr., setosos, glanduloso-pontuados. Cipselas do raio obovais, ca. 3,5 × 1,5 mm, glabras, tuberculadas, alas ausentes; cipselas do disco oblanceoladas, 3,2–4 × 1,3–1,6 mm, glabras, lisas a tuberculadas, alas até 1 mm larg.; pápus ausente nas do raio; nas do disco, aristas eretas 0,4–0,7 mm compr., escamas 0,4–0,7 mm compr.

Material selecionado: GOIÁS: Guarani de Goiás, III.2001, fl. e fr., *Aparecida-Silva et al. 4847* (CEN, IBGE). TOCANTINS: Aurora do Tocantins, V.2000, fl. e fr., *Hatschbach et al. 70825* (MBM).

Brasil: MG, GO, DF e TO. Matas deciduais. Flores e frutos de fevereiro a abril (Moraes & Semir, dados não publicados).

33. *Dimerostemma grazielae* H. Rob., Proc. Biol. Soc. Wash. 97(3): 623. 1984.

Arbustos 1–1,5 m alt., estrigosos a tomentosos. Folhas opostas, inteiras, ovais a elípticas, 26–86 × 9–36 mm, estrigosas a tomentosas, pecíolo até 4 mm compr., ápice agudo, base atenuada, margem serrilhada a serreada. Capítulos radiados, em dicásios, 1,3–2,1 cm diâm., pedúnculo 2–6 cm compr.; invólucro de brácteas patentes, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, desiguais, as externas bem maiores que as internas, lineares a estreito-oblanceoladas, estrigosas a vilosas, ápice agudo; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongas, ápice obtuso-mucronado, ocasionalmente ciliado, face dorsal glabrescente. Flores do raio neutras, amarelas, glabras, tubo ca. 1 mm compr., limbo 6–8 mm compr.; flores do disco monoclinas, amarelas, 4,8–5,7 mm compr., fauce cilíndrica, glabra, lobos 0,5–0,8 mm compr., setosos. Cipselas oblanceoladas, 4,1–5 × 1,4–1,6 mm, glabras, lisas a tuberculadas, alas 0,3–0,7 mm larg.;

pápus 2–3-aristado, aristas eretas, até 0,4 mm compr., escamas inconspícuas.

Material selecionado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, V.1994, fl. e fr., *Bridgewater et al. 196* (UB).

Brasil: Chapada dos Veadeiros. (Moraes & Semir, dados não publicados) Campo e cerrado rupestre. Flores de fevereiro a maio.

34. *Dimerostemma vestitum* (Baker) S. F. Blake, Contr. Gray. Herb. 52: 11. 1917.

Fig. 2d

Subarbustos 0,5–1 m alt., cespitosos, hirsutos a vilosos. Folhas opostas, inteiras, ovais 1,7–5,5 × 1,6–5,6 cm, seríceas a tomentosas, pecíolo 2–7 mm compr., ápice agudo a obtuso, base obtusa a cordada, margem crenada a serreada. Capítulos solitáros ou em antelódios laxos; 1,5–2,5 cm diâm., pedúnculo 5–40 mm compr.; invólucro de brácteas patentes, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, desiguais, as externas bem maiores que as internas, ovais a obovais, tomentosas, glanduloso-pontuadas, ápice agudo a obtuso; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongas, ápice acuminado, face dorsal glabrescente. Flores do raio neutras, amarelas, tubo ca. 2 mm compr., hirsuto, limbo 1,2–2,2 cm compr., setoso na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 5,7–7 mm compr., fauce cilíndrica, ocasionalmente setosa, lobos ca. 1 mm compr., ocasionalmente setosos, glanduloso-pontuados. Cipselas obovais 3,2–4,1 × 1,5–1,6 mm, glabras, lisas, alas inconspícuas até 0,1 mm larg.; pápus 2-aristado, aristas eretas, 1–2 mm compr., escamas inconspicuas ou até 0,3 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Formosa, IV.1966, fl. e fr., *Irwin et al. 15141* (MBM).

Brasil: GO, MG, DF. Campo e cerrado *s.s.* Flores e frutos de dezembro a abril (Moraes & Semir, dados não publicados).

35. *Ichthyothere connata* S. F. Blake, J. Wash. Acad. Sci. 16: 419. 1926.

Ervas a subarbustos 40–60 cm alt., eretos, glabros, pruinosos. Folhas opostas, inteiras, ovais 26–80 × 13–36 mm, glabras, sésseis, ápice agudo, às vezes mucronado, base obtusa, às vezes amplexicaule, margem inteira a sinuosa. Capítulos disciformes, em glomérulos ou dicásios, 8–14 mm diâm., sésseis ou pedúnculo até 1,6 cm compr.; invólucro globoso, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas reduzidas, obovais, glabras, ápice obtuso, as internas bruscamente maiores, orbiculares, côncavas, glabras, ápice obtuso; receptáculo cônico, paleáceo; páleas côncavas, obovais ou obtruladas, margem hialina, lacerada, ápice agudo a obtuso, face dorsal glabra, pruinosa. Flores externas, pistiladas, 2 por capítulo, alvas ca. 1,5 mm compr., denso-hirsutas; flores internas estaminadas, alvas, 4,7–5,7 mm compr., fauce indistinta, glabra, lobos 0,5–0,7 mm compr., glanduloso-pontuados. Cipselas obovóides, 5,7–6,5 × 4,5–5,5 mm, glabras; pápus ausente.

Material selecionado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, fl. e fr., II.2004, *Bringel et al. 93* (CEN).

Brasil: **Goiás**, Chapada dos Veadeiros. Campos rupestre e cerrado. Flores e frutos de dezembro a março (Pereira 2001).

36. *Ichthyothere integrifolia* (DC.) Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 157. 1884.

Fig. 4b

Ervas 20–40 cm alt., cespitosas, hirsutas. Folhas opostas, inteiras, elípticas, 12–55 × 5–29 mm, híspidas a hirsuto-vilosas, glanduloso-pontuadas, sésseis, ápice agudo a acuminado, base cuneada, raramente obtusa, margem inteira a serreada. Capítulos disciformes, em glomérulos densos ou cimeiras, 6–7 mm diâm., sésseis ou pedúnculo até 6 mm compr.; invólucro globoso, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas reduzidas, deltóides, estrigosas, ápice obtuso; as internas bruscamente maiores, orbiculares, côncavas, hispídulosas, ápice obtuso; receptáculo colunar, paleáceo; páleas côncavas, obovais a oblanceoladas, margem hialina, lacerada, ápice agudo, face dorsal ocasionalmente híspida. Flores externas, pistiladas, 3–4 por capítulo, alvas, 1,5–1,7 mm compr., denso-hirsutas; flores internas estaminadas, alvas, ca. 4 mm compr., fauce indistinta, glabra, lobos ca. 0,5 mm compr.,

glanduloso-pontuados. Cipselas obovóides 4,3–5,6 × 3–3,8 mm, glabrescentes pápus ausente.
Material examinado: GOIÁS: Flores de Goiás, X.1997, fl. e fr., *Aparecida-Silva et al. 3394* (IBGE).

Paraguai e Brasil: PR, SP, MG, GO, DF, MG e TO. Cerrado, campo úmido e rupestre (Pereira 2001). Flores e frutos durante início do período chuvosos.

37. *Ichthyothere mollis* Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 156. 1884.

Subarbustos até 40 cm alt., eretos ou prostrados, hirsutos a híspidos. Folhas opostas, inteiras, ovais, oblongas, elípticas ou obovais 3,7–14 × 1,7–4,3 cm, estrigulosas a hirsutas, glanduloso-pontuadas na face abaxial, ápice agudo a cuspidado, base cuneada, obtusa ou truncada, margem inteira a serreada. Capítulos disciformes, em um ou mais glomérulos, 7–10 mm diâm., sésseis; invólucro subgloboso, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas reduzidas, deltóides, estrigosas, ápice obtuso, as internas bruscamente maiores, orbiculares, côncavas, estrigosas, pruinosas, ápice obtuso; receptáculo cônico, paleáceo; páleas côncavas ou levemente curvadas, obovais a elípticas, margem hialina ciliada ou não hialina, inteira, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores externas pistiladas, 2 por capítulo, alvas, 1–1,5 mm compr., denso-hirsutas; flores internas estaminadas, alvas, 4,2–5 mm compr., fauce indistinta ou infundibuliforme, glabra, lobos 0,5–0,7 mm compr., glanduloso-pontuados. Cipselas obovóides, ca. 6 × 3,4 mm, esparso-setosas; pápus ausente.
Material selecionado: GOIÁS: Vila Boa, III.2003, fl. e fr., *Mendonça et al. 5395* (IBGE).

Brasil: PR, SP, MG, GO, MG e RO (Pereira 2001). Em cerrado. Flores no mês de março.

38. *Ichthyothere terminalis* (Spreng.) S. F. Blake, J. Wash. Acad. Sci. 11: 301. 1921. Fig. 4 c

Ervas a arbustos 0,6–2 m alt., esparso-hirsutas ou tricomas somente na região nodal e na inflorescência. Folhas opostas, inteiras, lanceoladas a oblongo-lancedoladas, 39–130 × 7–22 mm, glabras, raramente com tricomas esparsos, sésseis, ápice agudo a caudado, base cuneada a obtusa, margem inteira a serreada. Capítulos disciformes em glomérulos, 5–8 mm diâm., sésseis ou pedúnculo até 3 mm compr.; invólucro subgloboso, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, desiguais, as externas, reduzidas, ovais, glabras, ápice obtuso, as internas bruscamente maiores, orbiculares, côncavas, glabras, ápice obtuso; receptáculo cônico, paleáceo; páleas obovais a oblanceoladas, margem hialina, ciliada, ápice agudo, face dorsal ocasionalmente híspida. Flores externas pistiladas, 2 por capítulo, alvas, 0,6–1,5 mm compr., denso-hirsutas; flores internas estaminadas, alvas, 3–4,5 mm compr., fauce indistinta ou infundibuliforme, glabra, lobos ca. 0,6 mm compr., glanduloso-pontuados. Cipselas obovais, 4–4,5 ×3,1–4,2 mm, glabras pápus ausente.
Material selecionado: GOIÁS: Cavalcante, IV.2004, fl., *Fonseca et al. 5127* (IBGE, UB).

Guianas e Brasil: AC, AP, AM, PI, CE, PB, PE, BA, TO GO, MT, MG, SP. Cerrado e cerrado rupestre. Flores e frutos de março a maio (Pereira 2001).

39. *Melampodium paniculatum* Gardner, London J. Bot. 7: 287. 1848. Fig. 2p; 3s

Ervas ca. 80 cm alt., pubescentes, tricomas glandulares capitados. Folhas opostas, inteiras, lanceoladas, 5,1–9,4 × 1–3,6 cm, estrigosas, subsésseis, ápice agudo a cuspidado, base atenuada, margem serreada a serrilhada. Capítulos em dicásios, 4–8 mm diâm., pedúnculo 9–33 mm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, desiguais as externas ovais a amplo-elípticas, setosas a seríceas, tricomas glandulares, ápice cuspidado, as internas fundidas por completo às paredes das cipselas; receptáculo plano, paleáceo; páleas côncavas, elípticas, ápice agudo, pubescente-ciliado, face dorsal glabra. Flores do raio pistiladas, amarelas, tubo inconspícuo, limbo 1,8–3,5 mm compr., setoso na face adaxial setosa; flores do disco estaminadas, amarelas, 3,8–4 mm compr., fauce cilíndrica a estreito-infundibuliforme, glabra, lobos 0,7–0,9 mm compr., setoso no ápice. Cipselas assimétricas, obovais, 3,1–3,5 × 1,9–2,5 mm,

glabras a pubérulas, rugosas, 2 depressões longitudinais, curvadas; pápus ausente.

Material selecionado: GOIÁS: Posse, II.1981, fl. e fr., *King & Bishop 8800* (UB). TOCANTINS: Arraias, II.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 288* (CEN, UB).

América Central, introduzida no Brasil (Stuessy 1972). Ambientes perturbados. Flores e frutos em fevereiro.

40. *Riencourtia oblongifolia* Gardner, London J. Bot. 7: 287. 1848.

Subarbustos cespitosos ca. 60 cm alt., glabrescentes a estrigosos. Folhas opostas, inteiras, elípticas, oblongas ou lanceoladas, 43–75×4–18 mm, estrigosas, pecíolo 1–6 mm compr., ápice agudo a obtuso-mucronado, base cuneada, margem inteira a serrilhada. Capítulos disciformes, em dicásios de glomérulos, ca. 3 mm diâm., sésseis; invólucro oboval, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, subiguais, obovais, estrigosas no ápice, ápice obtuso-mucronado; receptáculo plano, epaleáceo. Flor externa pistilada, 1 por capítulo, alva, 2–2,7 mm compr.; flores estaminadas 2,2–2,5 mm compr., fauce indistinta, glabra, lobos ca. 0,6 mm compr., longo-setosos. Cipselas globosas, 4,5–5 × 3,1–3,3 mm, setosas no ápice; pápus ausente.

Material selecionado: GOIÁS: Monte Alegre, II.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 295* (CEN, UB). TOCANTINS: Paranã, II.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 282* (CEN, UB).

Bolívia (Pruski 1998) e Brasil: SP, MG, GO, DF, MT e TO. Cerrado *s.s.* Flores de fevereiro a março.

41. *Riencourtia tenuifolia* Gardner, London J. Bot. 7: 287. 1848.

Subarbustos cespitosos 70–90 cm alt., estrigulosos ou estrigosos. Folhas opostas, inteiras, lineares, 18–56 × ca. 1 mm, estrigulosas, sésseis, ápice agudo a obtuso, base truncada, margem inteira. Capítulos em dicásios de glomérulos, 2–2,5 mm diâm., sésseis; invólucro oboval, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas subiguais, oblongas a obovais, estrigosas no no ápice, ápice obtuso-mucronado; receptáculo plano, epaleáceo. Flor externa pistilada, 1 por capítulo, alva, ca. 3 mm compr.; flores internas estaminadas, 2,1–2,5 mm compr., fauce indistinta, glabra, lobos ca. 0,6 mm compr., longo-setosos. Cipselas globosas, 4,4–5 × 2,2–2,4 mm, setosas no ápice, pápus ausente.

Material selecionado: GOIÁS: Mambaí, II.2003, fl. e fr., *Fonseca et al. 4144* (IBGE).

Brasil: GO, DF, TO e BA. Cerrado *s.s.* Flores e frutos de outubro a maio.

42. *Spilanthes nervosa* Chodat, Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 3: 724. 1903. Fig. 2x

Ervas 15–20 cm alt., hirsutas. Folhas opostas, inteiras, oblongas, elípticas ou lanceoladas, 15–25 × 3–6 mm, glabras, sésseis, ápice agudo a obtuso, base cuneada, margem inteira. Capítulos solitários ou aos pares, 1–1,4 cm diâm., pedúcunlo 11–17 cm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, subiguais, ovais a oblongas, glabras, ápice agudo a obtuso; receptáculo cônico, paleáceo; páleas côncavas, obovais, ápice agudo a obtuso, face dorsal glabra. Flores monoclinas, alvas, 2,4–3,3 mm compr., fauce subglobosa, glabra, lobos ca. 0,7 mm compr., glabros. Cipselas obovais, 2,5–2,7 × 1,7–2,1 mm, longo-ciliadas; pápus 2-aristado, aristas eretas, robustas ca. 1 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, XI.1996, fl. e fr., *Fonseca et al. 1302* (IBGE).

Colômbia, Venezuela, Bolívia, Paraguai, Brasil: Centro-Oeste e Sul (Jansen 1981). Campo limpo. Flores setembro a março.

43. *Staurochlamys burchellii* Baker, Hooker's Icon. Pl. 19: 1825. 1889. Fig. 3i; 4f

Ervas 30–45 cm alt., anuais, estrigulosas. Folhas opostas, inteiras, lanceoladas, 15–36 × 2–5 mm, estrigulosas, glanduloso-pontuadas, sésseis, ápice agudo a obtuso, base atenuada, margem inteira. Capítulos radiados, em dicásio, 6–9 mm diâm., pedúnculo 6–13 cm compr.; invólucro 3-seriado, achatado; brácteas involucrais desiguais, as externas foliáceas, ovais, menores que as intermediárias; as intermediárias foliáceas, maiores, orbiculares, estrigulosas, ápice obtuso, as internas escariosas, encobertas pelas intermediárias,

oblongas ou naviculares, glabras a esparso-setosas, ápice agudo a obtuso; receptáculo plano, paleáceo; páleas, planas, lineares, ápice acuminado, glabras. Flores do raio pistiladas, amarelas, tubo ca. 2,8 mm compr., limbo 3-partido, segmentos ca. 2,5 mm compr., glanduloso-pontuados na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, ca. 5,2 mm compr., fauce curto-campanulada, glabra, lobos ca. 2 mm compr. glabros. Cipselas subcilíndricas ca. 4 × 1 mm, rugosas, glabras; pápus ausente.
Material selecionado: GOIÁS: Monte Alegre, IV.2003, fl. e fr., *Fagg & Oliveira 1270* (IBGE). TOCANTINS: Paranã, III.2004, fl. e fr., *Sevilha et al. 3776* (CEN).

Brasil: GO, TO, PI e MA. Cerrado *s.s.* Flores em março e abril.

44. *Tilesia baccata* (L.) Pruski var. *baccata*, Novon 6: 414. 1996.

Arbustos ou subarbustos 0,4–2 m alt., serícios a estrigulosos. Folhas opostas, inteiras, ovais a elípticas, 4,1–14,1 × 1,9–8,3 cm, estrigosas, pecíolo 3–16 mm compr., ápice agudo a cuspidado, base atenuada a obtusa, margem serreada a serrilhada. Capítulos radiados, em tirsóides, 1–1,5 cm diâm., pedúnculo 7–20 mm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, subiguais, linear-lanceoladas, estrigosas, ápice agudo; receptáculo plano, paleáceo; páleas conduplicadas, oblanceoladas, ápice agudo curto-ciliado, face dorsal pubérula. Flores do raio neutras, amarelas, tubo 0,7–1 mm compr., glabro ou esparso-setoso, limbo 6–72 mm compr., setoso na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 4,6–5 mm compr., fauce cilíndrica a estreito-infundibuliforme, glabra, lobos ca. 1 mm compr., pubérulos. Cipselas obpiramidais, 2,8–3,6 × 1,3–2,5 mm, envolvidas por polpa carnosa globosa; pápus ausente.
Material selecionado: GOIÁS: São Domingos, III.2004, fl. *Amaral-Santos et al. 2330* (CEN). TOCANTINS: Arraias, II.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 284* (CEN e UB).

América do Sul, América Central (Pruski 1996). Mata estacional decidual. Flores e frutos de fevereiro a março.

45. *Tridax procumbens* L., Sp. pl. 2: 900. 1753.

Ervas até 30 cm alt., procumbentes, hirsutas. Folhas opostas, inteiras, ovais, 13–36 × 5–14 mm, seríceas, sésseis, ápice agudo ou acuminado, base longo-atenuada, margem serrilhada a denteada. Capítulos radiados, em cimeiras assimétricas, 1,3–2 cm diâm., pedúnculo 4–12 cm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, subiguais, oblongo-lanceoladas, seríceo-tomentosas, ápice agudo a acuminado; receptáculo plano, paleáceo; páleas levemente côncavas, lanceoladas, ápice agudo, face dorsal glabra. Flores do raio pistiladas, leve-amareladas, tubo 3–4 mm compr., hirsuto, limbo 3,5–4,5 mm compr., glabro; flores do disco monoclinas, amarelas, 6–6,8 mm compr., fauce estreito-cilíndrica, glabra, lobos ca. 1 mm compr., ciliados. Cipselas obovóides, ca. 2× 1 mm, seríceas; pápus de cerdas plumosas, 4,5–7 mm compr.
Material selecinado: GOIÁS: Alvorada do Norte, VIII.2003, fl. e fr., *Sevilha et al. 3149* (CEN).

Trópicos/subtrópicos. Introduzida na Europa, ornamental. Ambientes perturbados. Flores o ano todo (Powell 1965).

46. *Viguiera bracteata* Gardner, London. J. Bot. 7: 404. 1848. Fig. 3m, t

Subarbustos ou arbustos 0,8–1,5 m alt., glabros a estrigulosos. Folhas inteiras, alternas dísticas ou opostas, inteiras, lineares a lanceolato-elípticas, 16–140 × 1–18 mm, estrigulosas a glabrescentes, raramente glanduloso-pontuadas, sésseis, ápice acuminado, base truncada a cuneada, margem inteira a serrilhada. Capítulos radiados, em panículas corimbiformes, 1,2–2 cm diâm., pedúnculo 2–12 mm compr.; invólucro hemisférico, (3)4-seriado; brácteas involucrais, semifoliáceas desiguais, as internas maiores que as externas, lanceoladas a oblongas, estrigosas ou apenas ciladas, ápice agudo a acuminado; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongas, ápice obtuso, ciliado, face dorsal estrigulosa, glanduloso-pontuada no ápice. Flores do raio neutras, amarelas, tubo 1–2,3 mm compr., pubérulo, limbo 9–18 mm compr., glabrescente

a estrigulosa na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 5–6 mm compr., fauce cilíndrica, estrigulosa na base, lobos ca. 1 mm compr., glabros. Cipselas oblanceoladas, 3,4–4 × 1–1,4 mm seríceas; pápus 1-aristado, arista ereta, ca. 2 mm compr.; páleas 1–1,3 mm compr., ca. ¾ unidas.

Material selecionado: GOIÁS: Cavalcante, IV.2004, fl. e fr., *Fonseca et al. 5124* (IBGE).

Brasil: MG, GO, MS, DF. Flores de janeiro a maio. Campo úmido ou seco e cerrado *s.s.* (Magenta 2006).

47. *Viguiera filifolia* Sch. Bip. *ex* Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 219. 1884.

Subarbustos 1–1,8 m alt., glabros. Folhas alternas, espiraladas, inteiras, filiformes, 51–156 × 0,7–2 mm, glabras, sésseis, ápice agudo, base truncada, margem inteira. Capítulos radiados, em botrióides, 1,1–2 cm diâm., pedúnculo 2–75 mm compr.; invólucro campanulado, 3-seriado; brácteas involucrais, semifoliáceas, levemente desiguais, linear-lanceoladas a lanceoladas, glabrescentes a ciliadas, ápice agudo a cuspidado; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongo-oblanceoladas, ápice agudo, face dorsal estrigulosa na faixa central. Flores do raio neutras, amarelas, glabrescentes, tubo ca. 2 mm compr., limbo 1,4–2,1 cm compr.; flores do disco monoclinas, amarelas, 4–6 mm compr., fauce cilíndrica, pubérula na base, lobos ca. 1 mm compr., pubérulos. Cipselas obovais, 3–3,5 × 1,4–1,5 mm, seríceas; pápus 2-aristado, aristas eretas, 2–3,2 mm compr.; páleas 1,2–1,6 mm compr., unidas até próximo ao ápice.

Material selecionado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, V.1994, fl. e fr., *S. Bridgewater et al. 206* (UB).

Brasil: MG, GO e BA (Magenta 2006). Campo e cerrado *s.s.* Flores e frutos de dezembro a fevereiro.

48. *Viguiera gardneri* Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3): 224. 1884. Fig. 2o

Subarbustos 80 cm alt., hirsutos. Folhas opostas na base, alternas dísticas na porção terminal, inteiras, oblongas, elípticas ou ovais 19–44 × 8–21 mm, estrigosas a híspidas, glanduloso-pontuadas, sésseis, ápice obtuso a mucronulado, base obtusa a truncada, margem inteira a serreada. Capítulos radiados, em botrióides corimbiformes, 1,4–2 cm diâm., pedúnculo 8,5–14 cm compr.; invólucro hemisférico, 4-seriado; brácteas involucrais semifoliáceas, desiguais, as internas maiores, ovais, estrigulosas, ápice agudo a obtuso; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongo-elípticas, ápice acuminado, face dorsal glabrescente, pruinosa. Flores do raio neutras, amarelas, tubo ca. 2 mm compr., hirtelo, limbo 8–17 mm compr., hirtelo na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 4,5–5,5 mm compr., fauce cilíndrica, estrigulosa na base, lobos ca. 1 mm compr., estrigulosos. Cipselas estreito-obovais a oblanceoladas, 3,9–4,5 × 1–1,4 mm, seríceas; pápus 1-aristado, arista ereta, ca. 2,5 mm compr.; escamas ca. 1,5 mm compr., unidas da metade até próximo ao ápice.

Material examinado: GOIÁS: Cavalcante, IV.2004, fl. e fr., *Fonseca et al. 5514* (IBGE).

Brasil: GO, MG e DF (Magenta 2006). Campo sujo. Flores e frutos em abril.

49. *Viguiera grandiflora* (Gardner) Gardner, London J. Bot. 7: 404. 1848. Fig. 2q

Ervas a subarbustos 30–80 cm alt., glabras a esparso-hirsutas. Folhas alterno-dísticas ou opostas, inteiras, ovais, elípticas, oblongas ou obovais, 4,4–11,5 × 1,7–7,5 cm, estrigosas a híspidas, ocasionalmente glanduloso-pontuadas, sésseis, ápice agudo a obtuso, base cuneada a truncada, serrilhada a serreada. Capítulos radiados, solitários ou em corimbos laxos, 20–35 mm diâm., pedúnculo 9–19 cm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais escariosas, subiguais, estreito-lanceoladas, estrigosas, ápice acuminado a caudado; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongo-lanceoladas, ápice acuminado, face dorsal estrigosa. Flores do raio neutras, amarelas, tubo ca. 2 mm compr., estriguloso; limbo 1,8–3,3

cm compr., estriguloso na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, ca. 6 mm compr., fauce cilíndrica, estrigulosas, lobos 1,2–1,5 mm compr., estrigulosos. Cipselas obovais a oblanceoladas, 5,8–8,4 × 2–3,4 mm, estriadas, glabras a hispidulosa; pápus 2-aristado, aristas eretas, 0,8–2 mm compr.; páleas reduzidas ou até 1 mm compr., unidas até a metade.

Material examinado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, XI.2004, fl. e fr., *Pastore & Suganuma 1076* (CEN); TOCANTINS: Arraias, XI.1991, fl. e fr., *Hatschbach et al. 56012* (NY).

Brasil. MS, GO, TO, DF (Magenta 2006). Cerrado *s.s.* Flores e frutos em novembro.

50. *Viguiera kunthiana* Gardner, London J. Bot. 7: 399. 1848.

Ervas a subarbustos 50–70 cm alt., setosas a estrigosas. Folhas alternas dísticas, raramente opostas, inteiras, lineares, 23–105 × 2–4 mm, estrigosas a híspidas, sésseis, ápice mucronulado, base truncada, margem inteira. Capítulos solitários ou em botrióides laxos, 1,3–1,5 cm diâm., pedúnculo 1–22 cm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais, foliáceas, subiguais, ovais a elípticas, estrigosas, ápice agudo; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongo-elípticas, ápice agudo a obtuso, face dorsal pubérula. Flores do raio neutras, amarelas, tubo 1–1,5 mm compr., hispiduloso; limbo 1,7–1,9 cm compr. glabrescente a hirtelo na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 3,2–4,3 mm compr., fauce cilíndrica, esparso-estrigulosas, lobos 0,8–1 mm compr., estrigulosos. Cipselas obovais, 2,9–3,8 × 1,3–2 mm, estrigulosas no ápice; pápus 2-aristado, aristas eretas, 1,3–2,5 mm compr., unidas às páleas; escamas 0,8–1,7 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, XI.2004, fl., *Pastore & Suganuma 1075* (CEN).

Brasil: GO, MG e DF (Magenta 2006). Campos limpos. Flores em novembro.

51. *Viguiera oblongifolia* Gardner, Lond. J. Bot. 7: 404. 1848. Fig. 2n

Ervas a subarbustos 50–70 cm alt., cespitosas, pruinosas, estrigosas a hirsutas. Folhas opostas ou alterno-dísticas, inteiras, oblongas, elípticas, lanceoladas, 25–85 × 5–20 mm, estrigosas a híspidas, sésseis, ápice acuminado a mucronado, base cuneada, margem inteira. Capítulos radiados, em botrióides corimbiformes, 7–12 mm diâm., pedúnculo 17–28 cm compr.; invólucro campanulado, 4-seriado; brácteas involucrais semifoliáceas, desiguais, as mais externas iguais ou menores que a metade das internas, ovais a oblongas, estrigulosas ou ciliadas, ápice cuspidado; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblongas, ápice acuminado a caudado, face dorsal estrigulosa. Flores do raio neutras, amarelas, tubo 1–1,8 mm compr., tricomas esparsos, limbo 1,3–1,8 cm compr., glabro; flores do disco monoclinas, amarelas, 4,5–5,5 mm compr., fauce infundibuliforme, estrigulosa, lobos 0,8–1,2 mm compr., estrigulosos. Cipselas oblanceoladas, 5–6 × 1,3–1,6 mm, glabrescentes a pubérulas; pápus 1–2-aristado, aristas eretas, 2–2,7 mm compr., escamas 1–1,5 mm compr., unidas até a metade.

Material selecionado: GOIÁS: Teresina de Goiás, I.2006, fl. e fr., *Pastore & Suganuma 1423* (CEN).

Brasil: Central, CE, MA, PA, TO (Magenta 2006). Campo de murundus e limpo. Flores e frutos de janeiro a março.

52. *Wedelia modesta* Baker *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 6(3). 185. 1884.

Ervas eretas, ca. 1 m alt., hirsutas. Folhas opostas, inteiras, ovais, 6,6–12,2 × 2,2–5,4 cm, pubescentes a hirsutas apenas nas nervuras, pecíolo 9–12 mm compr., ápice cuspidado, base atenuada, margem crenada a serrilhada. Capítulos radiados, em dicásios, 10–12 cm diâm., pedúnculo 3,5–5,3 cm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais semifoliáceas, subiguais, ovais, estrigosas, com pontuações negras, ápice agudo; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblanceoladas, ápice agudo, esparsamente ciliado, face dorsal glabrescente. Flores do raio pistiladas, amarelas, glabras, tubo ca. 1,5 mm

compr., limbo 7,5 mm compr.; flores do disco monoclinas, amarelas, ca. 3,3 mm compr., fauce infundibuliforme a campanulada, glabra, lobos ca. 0,7 mm compr., glabros. Cipselas obovais, ca. 3 × 2 mm, tricomas esparsos; pápus de escamas em estrutura coroniforme, ca. 0,3 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Alvorada do Norte, III.1979, fl. e fr., *Hatschbach 42018* (NY).

Brasil: GO e MG (Baker 1884). Flores e frutos em março.

53. *Wedelia pallida* Gardner, London J. Bot. 7: 288. 1848. Fig. 3g, n

Subarbustos 50–80 cm alt., cespitosos, híspidos. Folhas opostas, inteiras, elípticas a lanceoladas, 7–10,8 × 2,6–4 cm, estrigosas, glanduloso-pontuadas na face abaxial, sésseis, ápice agudo, base obtusa a truncada a leve-cordada; margem denteada a serrilhda. Capítulos radiados, em tirsóides, 1–2(3) por nó terminal, 8–12 mm diâm., pedúnculo 1–46 mm compr.; invólucro campanulado a hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, subiguais, ovais, estrigosas a tomentosas, glanduloso-pontuadas, ápice agudo a cuspidado; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblanceoladas, ápice mucronado, ciliado, face dorsal esparso-estrigosa, glanduloso-pontuada. Flores do raio pistiladas, alvas, tubo ca. 1 mm compr., setoso, limbo ca. 5,5 mm compr., glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 3–4 mm compr., fauce cilíndrica a estreito-infundibuliforme, esparso-setosa a glabra, lobos ca. 0,5 mm compr., glanduloso-pontuados. Cipselas obovóides a elipsóides, 4–4,6 × 2,5–3 mm, verrucosas a quase lisas; pápus de escamas em estrutura coroniforme 0,2–05 mm compr.

Material examinado: GOIÁS: Monte Alegre, III.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 299* (CEN, UB).

Bolívia, Paraguai e Brasil: RS, PR, SP, MS, MG, GO. Cerrado *s.s.* Flores e frutos em março. Baker (1884) cita *W. pallida* como sinônimo de *W. macrodonta* DC. No entanto, a foto do material-tipo de *W. macrodonta*, não parece representar *W. pallida*. Este fato já havia sido observado por Robinson (1984).

54. *Wedelia regis* H. Rob., Phytologia 55(6): 399. 1984. Fig. 2s; 3c, v

Subarbustos 50–70 cm alt., cespitosos, pubérulos a tomentosos. Folhas opostas, inteiras, ovais a lanceoladas, raramente elípticas, 14–95 × 6–49 mm, estrigosas a tomentosas, glanduloso-pontuadas na face abaxial, pecíolo até 5 mm, raramente sésseis, ápice agudo a obtuso, base obtusa, margem serreada, raramente crenada. Capítulos radiados, em dicásios simples ou tirsóides, (1)3–5 por nó terminal, 7–17 mm diâm., pedúnculo 3–27 mm compr.; invólucro hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, subiguais, ovais a obovais, estrigosas a tomentosas, glanduloso-pontuadas, ápice agudo, raro obtuso; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblanceoladas, ápice agudo, ciliado; face dorsal estrigosa, glandulosa-pontuada. Flores do raio pistiladas, amarelas, tubo ca. 1 mm compr., hirtelo, limbo 5,5–6,5 mm compr., setoso e glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 3,6–4,3 mm compr., fauce cilíndrica a estreito-infundibuliforme, esparso-setosa a glabra, lobos ca. 0,5 mm compr, setosos a glabros, glanduloso-pontuados; receptáculo convexo, paleáceo. Cipselas obovóides a elipsóides, 3,9–4,3 × 2–3 mm, setosas a glabrescentes; pápus em estrutura coroniforme 0,3–0,6 mm compr.

Material selecionado: GOIÁS: Campos Belos, II.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 293* (CEN, UB); TOCANTINS: Arraias, II.2006, fl. e fr., *Bringel & Barbosa 280* (CEN, UB).

Brasil: MG, GO, DF e TO. Cerrado *s.s.* Flores e frutos em fevereiro. A análise do material-tipo de *Wedelia vauthieri* DC. sugere uma proximidade desta espécie com *W. regis*. Entretanto, *W. vauthieri* apresenta capítulos solitários e flores do raio com limbo aparentemente maior. Além disto, Baker (1884) não descreve *W. vauthieri* apresentando capítulos solitários e sim em estruturas corimbiformes. É necessário um melhor estudo das duas espécies, com observação de materiais-tipo, a fim de verificar se são sinônimos, já que os capítulos solitários

mostrados no tipo de *W. vauthieri* pode representar apenas o estágio inicial de uma inflorescência mais complexa e o limbo das flores do raio maior apenas um extremo de variação morfológica.

55. *Wedelia souzae* H. Rob., Phytologia 55(6): 401. 1984. Fig. 2t-v

Arbustos 1–1,6 m alt., estrigosos ou glabros. Folhas opostas, inteiras, ovais a lanceoladas, 18–68 × 5–25 mm, estrigosas a esparso-tomentosas, glanduloso-pontuadas na face abaxial, pecíolo 1–8 mm compr., ápice agudo, base obtusa, margem serrilhada a serreada. Capítulos radiados, isolados, 1 por nó terminal, 8–114 mm diâm., pedúnculo 1,8–7,5 cm compr.; invólucro campanulado a hemisférico, 2-seriado; brácteas involucrais foliáceas, subiguais, ovais, estrigosas, glanduloso-pontuadas, ápice agudo; receptáculo convexo, paleáceo; páleas conduplicadas, oblanceoladas, ápice acuminado, ciliado, face dorsal glabra ou glabrescente, raramente inconspicuamente glanduloso-pontuada. Flores do raio pistiladas, amarelas, tubo 0,5–0,8 mm compr., setoso, limbo 6–9 mm compr., setoso e glanduloso-pontuado na face abaxial; flores do disco monoclinas, amarelas, 4–5 mm compr., fauce cilíndrica a infundibuliforme, esparso-setosa a glabra, lobos ca. 0,5 mm compr., glanduloso-pontuados. Cipselas obovóides a elipsóides, 2,8–3,9 × 1,9–2,7 mm, lisas a fortemente rugosas, setosas no ápice; pápus de escamas em estrutura coroniforme 0,5–0,8 mm compr.

Material selecionado: GOIÁS: Alto Paraíso de Goiás, XI.1976, fl. e fr., *Shepherd et al. 3749* (MBM).

Brasil: Chapada dos Veadeiros. Campos úmidos, matas de galeria. Flores e frutos de outubro a março.

Agradecimentos

Aos curadores dos herbários visitados, Gert Hatschbach, Marina de Lourdes Fonseca, Jackie Kallunki, Wayt Thomas e funcionários, ao Jimi Nakajima, Carolyn Proença e Bruno Walter pelas contribuições, ao John Pruski pelas bibliografias, ao Sérgio Noronha pela confecção do mapa, à Embrapa/Cenargen e ao PROTAX/CNPq, pelas bolsas concedidas ao primeiro autor; João B. A. Bringel Jr. é bolsista FUNARBE e Taciana B. Cavalcanti é Bolsista PQ/CNPq nº 300976/95–0

Referências Bibliográficas

Arriagada, J. E. 2003. Revision of the genus *Clibadium* (Asteraceae, Heliantheae). Brittonia 55(3): 245-301.

Baker, H. G. 1965. Characteristics and modes of origin of weeds. *In*: Baker, H. G. & Stebbins, G. L. (eds.). The genetics of colonizing species. Academic Press, London. Pp. 147-169.

Baker, J. G. 1884. Compositae IV. Helianthoideae-Mutisiaceae. *In*: Martius, C. F. P. & Eichler, A. W. (ed.). Flora brasiliensis. Vol. 6, pars 3. München, Wien, Leipzig. Pp. 138-298.

Baker, J. G. 1889. Icones plantarum, or Figures, with brief descriptive characters and remarks, of new or rare plants, selected from the Kew herbarium 19: pl. 1825.

Barroso, G. M.; Peixoto, A. L.; Ichaso, C. L. F.; Costa, C. G.; Guimarães, E. F. & Lima, H.C. 1991. Sistemática de angiospermas do Brasil. Vol. 3. Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Pp. 237-314.

Blake S. F. 1921. Revision of the genus *Acanthospermum*. Contributions from United States National Herbarium 29: 383-392.

Jansen, K. R. 1981. Systematic of *Spilanthes* (Compositae-Heliantheae). Systematic Botany 6: 231-257.

Jansen, K. R. 1985. Systematic of *Acmella* (Asteraceae Heliantheae). Systematic Botany Monographs 8: 1-115.

Karis, P. O. & Ryding O. 1994. Tribe Heliantheae. *In*: Bremer, K. (ed.). Asteraceae. Cladistics and classification. Timber Press, Portland. Pp. 559-625.

Magenta, M. A. G. 2006. *Viguiera* Kunth (Asteraceae, Heliantheae) na América do Sul e sistemática das espécies do Brasil.

Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 339p.

MMA. 2007. Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: Atualização – Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília. 299p.

Moraes, M. D.; Panero, J. L. & Semir, J. 2007. New combinations in *Dimerostemma* (Asteraceae: Heliantheae-Ecliptinae). Phytologia 89: 115-120.

Nakajima, J. N. & Semir, J. 2001 Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 24: 471-478.

Panero, J. L. & Funk, V. A. 2008. The value of sampling anomalous taxa in phylogenetic studies: Major clades of the Asteraceae revealed. Molecular Phylogenetics and Evolution 47: 757-782.

Pereira, R. C. A. 2001. Revisão taxonômica do gênero *Ichthyothere* Mart. (Heliantheae-Asteraceae). Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 211p.

Powell, A. M. 1965. Taxonomy of *Tridax* (Compositae). Brittonia 17: 47-96.

Pruski, J. F. 1996. Compositae of the Guayana Highland – XI. *Tuberculocarpus* gen. nov. and some other Ecliptinae (Heliantheae). Novon 6: 404-418.

Pruski, J. F. 1998. Compositae of Guayana Highland – XII. New combinations in *Conyza* (Astereae), *Praxelis* (Eupatorieae), and *Riencourtia* (Heliantheae) based on names proposed by L.C.M. Richard. Brittonia 50: 473-482.

Pruski, J. F. & Urbatsch L. E. 1987. *Calea dalyi* (Compositae: Heliantheae), a new species from the Serrania de Santiago, Bolivia. Brittonia 39: 201-204.

Pruski, J. F. & Urbatsch L. E. 1988. Five species of *Calea* (*Compositae: Heliantheae*) from Planaltine Brazil. Brittonia 40: 341-356.

Robinson, H. 1978. Studies in the Heliantheae (Asteraceae). XV. Various new species and combinations. Phytologia 41: 33-38.

Robinson, H. 1981. A revision of tribal and subtribal limits of the Heliantheae (Asteraceae). Smithsonian Contributions to Botany 51: 1-102.

Robinson, H. 1984. Studies in the Heliantheae (Asteraceae). XXXII. New species of *Wedelia* from Brazil. Phytologia 55: 389-414.

Rua, G. H. 1999. Inflorescencias. Bases teóricas para su análisis. Sociedad Argentina de Botánica, Buenos Aires. 100p.

Santos, J. U. M. 2001. O gênero *Aspilia* Thou. (Asteraceae/Heliantheae) no Brasil. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. 303p.

Sherff, E. E. 1932. Revision of the genus *Cosmos*. Publications of the Field Columbian Museum, Botanical Series 8: 399-448.

Sherff, E. E. 1937. The genus *Bidens*. Field Museum of Natural History, Botanical Series 16: 1-485.

Silva L. A. & Scariot A. 2004. Comunidade de uma floresta estacional decídua sobre afloramento calcáreo na bacia do rio Paranã. Revista Árvore 28: 61-67.

Stuessy, T. F. 1970. The genus *Acanthospermum* (Compositae–Helinatheae–Melampodinae): Taxonomic changes and generic affinibties. Rhodora 72: 106-109.

Stuessy, T. F. 1972. Revision of genus *Melampodium* (Compositae: Heliantheae). Rhodora 74: 1-70.

Stuessy, T. F. 1973. Revision of genus *Baltimora* (Compositae: Heliantheae). Fieldiana 36: 31-50.

Turner, B.L. 1988. Taxonomic study in *Chrysanthellum* (Asteraceae). Phytologia 64: 410-444.

Urbatsch, L. E.; Zlotsky, A. & Pruski, J. F. 1986. Revision of *Calea* sect. *Lemmatium* (Asteraceae: Heliantheae) from Brazil. Systematic Botany 11(4): 501-504.

Lista de exsicatas

Amaral-Santos, A. ***et al.*** 2261 (32); 2330 (44); 2408 (7); **Anderson, W.R.** 6496 (38); 6594 (46); 6880 (44); 6900 (31); 7195 (8); 7310 (14); **Aparecida-Silva, M. & Santos, A.J.V.** 3241 (16); 3269 (16); 3272 (35); **Aparecida-Silva, M.** ***et al.*** 2011 (26); 3387 (5); 3394 (37); 4307 (7); 4309 (31); 4370 (30); 4847 (32); 4901 (6); **Barroso G.** 544 (5); **Belém, R.P. & Mendes, J.M.** 101(1); 98 (15); **Bridgewater, S.** ***et al.*** 196 (33); 197 (20); 206 (47); **Bringel, J.B.A. & Barbosa, N.F.** 270 (44); 280 (54); 281 (3); 282 (40); 284 (44); 288 (39); 289 (30); 290-B (28); 293 (54); 295 (40); 299 (53); 310 (15); **Bringel, J.B.A.** ***et al.*** 44* (50); 80* (23); 82* (27); 85* (55); 93 (35); 106* (25); 194* (49); 244* (37); 397 (20); **Calago, K.** 100 (11); 102 (19); **Cavalcanti, T.B.** ***et al.*** 1292 (54); 1326 (11); 3444 (5); **Fonseca, M.L.** ***et al.*** 1302 (42); 2261 (13); 2498 (41); 2500 (26); 26 (6); 4144 (41); 4275 (51); 4376 (29); 5033 (27); 5040 (26); 5124 (46); 5127 (37); 5138 (17); 5348 (19); 5514 (48); 2514 (1); **Ginsbarg, S. & César, P.** 751 (23); **Guarino, E.S.G.** ***et al.*** 443* (5); **Hatschbach, G.** 70899 (43); 71145 (41); **Hatschbach, G.** ***et al.*** 39412 (4); 42014 (4); 42018 (53); 42024 (41); 54690 (5); 54692 (41); 56012 (39); 70687 (32); 70825 (31); 70858 (18); 70864 (3); 70936 (22); 70993 (32); 71001 (17); 71018 (26); 71033 (29); 71070 (4); 71155 (24); 60413 (2); **Heringer E.P.** 1207* (14); **Irwin, H.S.** ***et al.*** 14270 (30); 14370 (37); 14592 (9); 15141 (34); 15220 (30); 32791 (48); 32903 (25); **King, R.M. & Bishop, L.E.** 8798 (10); 8799 (32); 8800 (39); 8823 (56); **Mendonça, R.C.** ***et al.*** 4140 (12); 4539 (5); 5238 (28); 5309 (26); 5363 (28); 5364 (21); 5395 (36); 5411 (36); 5433 (40); 5463 (11); **Munhoz, C.B.** ***et al.*** 1150 (19); 1243 (19); 1414 (19); 1773 (19); **Oliveira, F.C.A.** ***et al.*** 78 (5); 1103 (2); **Pastor, J.F. & Bringel, J.B.A.** 687* (5) **Pastore, J.F. & Suganuma, E.** 1071 (16); 1075 (50); 1076 (49); 1085 (5); 1423 (51); **Pereira-Silva G.** ***et al.*** 6036* (10); **Sevilha, A.C.** ***et al.*** 2093 (44); 3149 (45); 3314 (45); 3602 (19); 3726 (17); 3775 (21); 3776 (43); 3850 (21); 4125 (18); **Shepherd, G.** ***et al.*** 3749 (55); 3751 (55); **Walter, B.M.T.** ***et al.*** 2126 (38); 4693* (34); 4915* (6).

Obs.: * material adicional examinado

Abarema (Leguminosae, Mimosideae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil[1]

João Ricardo Vieira Iganci[2] & *Marli Pires Morim*[3]

Resumo

(*Abarema* (Leguminosae, Mimosideae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil) O gênero *Abarema* possui 49 espécies neotropicais, com centro de diversidade na floresta Amazônica e no Domínio Atlântico brasileiro. Para a flora do estado do Rio de Janeiro foram encontradas cinco espécies em formações de floresta pluvial densa e de restinga: *Abarema brachystachya*, *A. cochliacarpos*, *A. langsdorffii*, *A. limae* e *A. villosa*. O presente trabalho apresenta uma chave para identificação das espécies que ocorrem no estado do Rio de Janeiro, juntamente com descrições, ilustrações e comentários sobre morfologia, taxonomia e conservação.

Palavras-chave: Ingeae, taxonomia, conservação, Domínio Atlântico.

Abstract

(*Abarema* (Leguminosae, Mimosideae) in Rio de Janeiro State, Brazil) The genus *Abarema* embraces 49 Neotropical species, with the main center of diversity in the Amazon rain forests, followed by the Atlantic rain forest Domain. In the Rio de Janeiro state, five species were found: *Abarema brachystachya*, *A. cochliacarpos*, *A. langsdorffii*, *A. limae*, and *A. villosa*. They occurr in dense rain forest and restinga. The present work includes a key for the species, descriptions, illustrations, and comments regarding the morphology, taxonomy, and conservation of the species treated.

Key words: Ingeae, taxonomy, conservation, Atlantic Domain.

Introdução

A família Leguminosae Adans. compreende cerca de 730 gêneros e 19.400 espécies (Lewis *et al*. 2005). No Brasil, ocorrem cerca de 176 gêneros e 3.200 espécies de Leguminosae (Giulietti *et al.* 2005) e, para o estado do Rio de Janeiro, são conhecidas 190 espécies, distribuídas em 66 gêneros (Lima 2000).

Estudos filogenéticos têm demonstrado o monofiletismo da família, adotando-se a classificação tradicional em três subfamílias (Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae). Entretanto, análises cladísticas recentes demonstram a necessidade de reestruturações sistemáticas (Lewis & Schire 2003; Wojciechowski *et al.* 2004; Lewis *et al*. 2005).

No tratamento mais recente para Leguminosae (Lewis *et al.* 2005), Mimosoideae abrange quatro tribos: Acacieae Dumort., Ingeae Benth., Mimoseae Bronn e Mimozygantheae Burkart. A tribo Ingeae, estabelecida por Bentham (1865), é caracterizada por apresentar numerosos estames com filetes unidos em tubo; os frutos são, na grande maioria, do tipo legume e apresentam adaptações a diferentes agentes dispersores (Pijl 1972). Muitas vezes as descrições dos gêneros são baseadas principalmente nestas variações morfológicas de fruto, sem considerar outros caracteres para as espécies.

No mais recente tratamento da tribo Ingeae (Lewis & Rico Arce 2005), são reconhecidos 36 gêneros (24 destes endêmicos do Novo Mundo) e 935 a 966 espécies, que se distribuem nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas. Para o Brasil, são estimados 16 gêneros e cerca de 327 espécies (Morim, dados não publicados).

Artigo recebido em 07/2008. Aceito para publicação em 07/2009.

[1]Parte da dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Escola Nacional de Botânica Tropical/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, com bolsa financiada pela FAPERJ.

[2]Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. joaoiganci@gmail.com

[3]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Diretoria de Pesquisas, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ.

Endereço para correspondência: João Ricardo Vieira Iganci, R. Gen. Lima e Silva 529-36, Cidade Baixa, 90050-101, Porto Alegre, RS. joaoiganci@gmail.com

O gênero *Abarema* foi descrito por Pittier (1927) com base na seção *Abaremotemon*, subordinada ao gênero *Pithecellobium sensu* Bentham (1875). Atualmente, *Abarema* é reconhecido como monofilético (Grimes 1995), posicionado na tribo Ingeae, no grupo denominado "Abarema-alliance" que, segundo Barneby & Grimes (1996), compreende os táxons *Abarema*, *Balizia* Barneby & J. W. Grimes e *Hydrochorea* Barneby & J. W. Grimes. Lewis & Rico Arce (2005) delimitaram a "Abarema-alliance" abrangendo os gêneros *Abarema*, *Hydrochorea* e *Pararchidendron* I. C. Nielsen. *Abarema* compreende 49 espécies neotropicais (Lewis & Rico Arce 2005; Iganci & Morim no prelo) e, para a flora brasileira, são citadas 30 espécies com centros de diversidade na Floresta Amazônica e na Floresta Pluvial Atlântica (Barneby & Grimes 1996; Iganci & Morim 2009).

O presente trabalho tem como objetivos analisar e reavaliar os caracteres morfológicos diagnósticos para as espécies de *Abarema* e avaliar o estado de conservação destas, no contexto de um tratamento taxonômico para as espécies do estado do Rio de Janeiro, bem como contribuir para o conhecimento das Leguminosae na flora do estado.

Metodologia

O registro de ocorrência das espécies no estado foi obtido através de levantamento bibliográfico e consulta às coleções de herbários. O trabalho de campo foi desenvolvido entre agosto de 2006 e junho de 2007. As amostras coletadas foram herborizadas de acordo com os procedimentos descritos em Guedes-Bruni *et al.* (2002) e depositadas no herbário RB.

O tratamento taxonômico foi baseado em consultas à bibliografia, na observação e coleta dos espécimes em seu habitat e na análise dos espécimes examinados nas coleções dos seguintes herbários: BHCB, CEN, CEPEC, CVRD, EAC, FCAB, FLOR, GUA, HAS, HB, HBR, HEPH, HRB, HUEFS, ICN, IPA, JPB, MBM, MBML, OUPR, PACA, PAMG, PEL, R, RB, RBR, RFA, RUSU, SP, SPF, UEC, UFP, UFRN, VIC, VIES. O material examinado foi selecionado para citação no presente trabalho e na escassez de exemplares do estado do Rio de Janeiro com flores e/ou frutos foi utilizado material de outros estados (material adicional), que serviu de base para descrição. Os tipos das espécies foram analisados através de exsicatas e fotografias enviadas pelos curadores dos herbários.

Foram aceitas as sinonimizações propostas por Barneby & Grimes (1996). As descrições abrangem as características morfológicas e suas respectivas variações para a flora em estudo. A terminologia adotada para a descrição das estruturas morfológicas seguiu: Barneby & Grimes (1996), para hábito e ramos; Hickey & King (2000), para indumento; Garcia (1998), para nectário foliar; Rizzini (1977) e Stearn (1992), para venação, forma, ápice, base e margem dos foliólulos; Weberling (1992) e Grimes (1999), para inflorescências; Barneby & Grimes (1996), para caracteres da flor; Barroso *et al.* (1999), M. Lima (1985) e Oliveira (1999), para fruto, semente, embrião e plúmula. Para as definições dos tipos de coflorescências, além dos conceitos dos autores adotados, foram estabelecidos parâmetros para a diferenciação das estruturas em três formas (racemo laxo: 1–3 cm compr.; racemo congesto: 0,5–1 cm compr.; racemo capitado: raque inconspícua). A ilustração dos detalhes foi preparada com auxílio de microscópio estereoscópico, acoplado a câmara clara.

As informações sobre distribuição geográfica e ocorrência em diferentes formações vegetacionais foram obtidas nas etiquetas dos exemplares examinados em herbários, das observações em campo e na bibliografia. A denominação das formações vegetacionais seguiu o conceito de Joly *et al.* (1999) para Domínio Atlântico, abrangendo as diferentes fisionomias da floresta Atlântica (Oliveira-Filho & Fontes 2000). As informações georreferenciadas foram plotadas em mapas através do aplicativo DIVA-GIS versão 5.4

(Hijmans *et al.* 2006). Nos casos em que as coordenadas geográficas referentes aos pontos de coleta não estavam informadas nas etiquetas das exsicatas, as mesmas foram obtidas por aproximação através de consulta ao banco de localidades *geoLoc*/CRIA (2007).

Para a avaliação do estado de conservação das espécies, foram utilizados os critérios de análise propostos pela IUCN (2001).

Tratamento taxonômico

Abarema Pittier, Arb. Legum. 2: 86. 1927. Lectótipo: *Pithecolobium auaremotemo* Mart. [= *Abarema cochliacarpos* (Gomes) Barneby & J. W. Grimes] (designado por Britton & Killip 1936).

= *Pithecolobium* sect. *Abaremotemon* Benth., J. Bot. (Hooker) 3: 203. 1844.

Árvores ou arbustos inermes; ramos pubescentes, pulverulentos, seríceos ou vilosos; estípulas geralmente decíduas; raque pubescente, canaliculada. Folhas bipinadas, alternas; nectários sésseis, orbiculares, pateliformes, entre os pares de pinas e de foliólulos; pinas em 1 a 10 pares opostos; foliólulos sésseis, coriáceos a membranáceos, assimétricos, lanceolados, obovados, oblongo-lanceolados ou rômbicos, com ou sem indumento, margem revoluta, venação camptódroma; nervura primária subcentral. Sinflorescências axilares; coflorescências homomórficas ou heteromórficas, racemos laxos, congestos ou capitados; bractéolas em geral decíduas; flores pentâmeras; subsésseis a pediceladas nas flores da base da inflorescência e subsésseis nas flores do ápice da inflorescência; cálice campanulado, verde, gamossépalo, glabro ou indumentado; corola verde, gamopétala, glabra ou indumentada; androceu com muitos estames, alvos, exsertos; filetes unidos em tubo incluso nas flores periféricas, incluso ou exserto nas flores centrais diferenciadas; anteras rimosas; ovário súpero, subséssil, ápice truncado ou atenuado, glabro ou piloso, estigma puntiforme. Fruto legume, falcado a espiralado, valvas cartáceas, geralmente com endocarpo de coloração rubra; sementes bicolores, com pleurograma aberto ou fechado, funículo persistente; embrião invaginado, axilar e cripto-radicular; plúmula desenvolvida, diferenciada em pinas ou em pinas e foliólulos.

O gênero *Abarema* está representado no estado do Rio de Janeiro por cinco espécies: *A. brachystachya* (DC.) Barneby & J. W. Grimes, *A. cochliacarpos* (Gomes) Barneby & J. W. Grimes, *A. langsdorffii* (Benth.) Barneby & J. W. Grimes, *A. limae* Iganci & Morim e *A. villosa* Iganci & Morim. *Abarema limae* e *A. villosa* foram descritas recentemente (Iganci & Morim 2009).

Etimologia: Abaremotemo. a) do Tupi-Guarani abaré - padre; motimbora - fazer fumaça, incenso. b) do Tupi-Guarani abaremó - pênis; temó = tembó - canudo, vara. (Chiaradia 2008)

Chave para a identificação das espécies do gênero *Abarema* no estado do Rio de Janeiro

1. Foliólulos com face abaxial indumentada .... 5. *A. villosa*

1'. Foliólulos com face abaxial glabra ou com indumento restrito à nervura central.

 2. Tricomas pulverulentos e ferrugíneos nos frutos e esparsamente difusos no indumento pubescente dos ramos; racemos capitados; flores com cálice e corola glabros; sementes com pleurograma mediano-basal .... 2. *A. cochliacarpos*

 2'. Sem tricomas pulverulentos e ferrugíneos nos frutos e nos ramos; racemos laxos ou congestos, não capitados; flores com cálice e corola indumentados; sementes com pleurograma apical-basal.

  3. Foliólulos (9–)24–25(–28) pares, 1–3 × 5–12 mm; racemos laxos (raque 1–3 cm compr.); ovário indumentado .... 3. *A. langsdorffii*

3'. Foliólulos em até 16 pares, 7–30 × 18–45 mm; racemos congestos (raque 0,5–1 cm compr.); ovário glabro.
  4. Foliólulos (2–)5(–11) pares, lanceolados a obovados; inflorescências homomórficas; bractéolas conspícuas, 1–3 mm compr., lanceoladas; corola pubescente .... 1. *A. brachystachya*
  4'. Foliólulos (4–)12–16 pares, rômbico-lanceolados; inflorescências heteromóficas; bractéolas inconspícuas; corola serícea .... 4. *A. limae*

1. *Abarema brachystachya* (DC.) Barneby & J. W. Grimes, Mem. New York Bot. Gard. 74: 91. 1996. *Inga brachystachya* DC., Prodr. 2: 440. 1825. **Tipo**: *in Brasilia* (holótipo G-DC, G00135240 *n.v.*; fotos RB e F-Neg. 6973). Figs. 1-2

Árvores a arbustos, 1–12 m alt. Ramos pubescentes. Estípulas 2–5 mm compr., lineares. Folhas com (2-)4 ou 5(6) pares de pinas; raque pubescente; pecíolo 1–4(8) cm compr., canaliculado; folíolos (2–4)5(6–11) pares, membranáceos, 2,3–4,5 × 1–3 cm, lanceolados a obovados, ápice agudo a obtuso, faces abaxial e adaxial glabras, margem ciliada. Racemos congestos, homomórficos; raque pubescente, 0,5–1 cm compr.; pedúnculo 5–10 cm compr.; bractéolas 1–3 mm compr., lanceoladas, seríceas. Flores pediceladas a subsésseis; pedicelo 1–3 mm compr.; cálice (1)3(4) × 2–3 mm, pubescente; corola 6–10×3–4 mm, campanulada, pubescente; estames ca. 3 cm compr., filetes exsertos, ultrapassando mais de 2 cm a corola; ovário glabro, base e ápice atenuados, ca. 1 mm compr., ca. 14 óvulos, estilete mais longo que os estames. Legume com valvas espiraladas, epicarpo reticulado. Sementes 7–12, 7–9× ca. 6 mm, globosas a ovadas, pleurograma apical-basal, fechado ou aberto, embrião com plúmula desenvolvida.

Material selecionado: Angra dos Reis: Ilha Cunhambebe-Mirim, 9.XI.1983, fl., *N. C. Maciel 55* (GUA); Ilha Grande, Praia do Leste, 03.XII.1980, fl., *D. Araujo 4153* (GUA); Ilha Grande, Rebio Praia do Sul, 13.XII.1983, fl. e fr., *D. Araujo 5826A* (GUA). Casimiro de Abreu, Reserva Biológica Poço das Antas, 03.IX.1981, fr., *L. Mautone s.n.* (RB 425920). Itaguaí, Coroa Grande, 25.XI.1981, fl. e fr., *D. Araujo 4699* (GUA). Paracambi, Floresta, Sítio do Sr. Antônio Moura, 21.V.1991, fr., *J. P. P. Carauta 6357* (GUA). Paraty: 6.I.1985, fr., *V. F. Ferreira 3906* (GUA); estrada para Vila Trindade, 28.III.2007, fr., *J. R. V. Iganci & G Heiden 239* (RB); margem do Rio São Gonçalo, 10.III.1980, fr., *D. Araujo 3594* (GUA); Paraty Mirim-Laranjeiras, 29.III.2007, fr., *J. R. V. Iganci & G. Heiden 241* (RB); Saco do Mamanguá, 29.III.2007, fl, *J. R. V. Iganci & G. Heiden 240* (RB); Trindade, 28.III.2007, fr., *J. R. V. Iganci & G. Heiden 237* (RB); Trindade, 28.III.2007, fl. e fr., *J. R. V. Iganci & G Heiden 238* (RB). Piraí, 21.II.1984, fr., *M. Rosa et al. 178* (RBR). Rio de Janeiro: Baixada Jacarepaguá, Pedra Itaúna, 04.III.1988, fr., *M. B. R. Silva 71* (GUA); Barra da Tijuca, APA Marapendi, 10.XI.1996, fl., *H. C. Lima 5318* (GUA); Barra da Tijuca, 19.VIII.2000, fl., *H. C. Lima & A. S. Oliveira 5707* (MBM, RB); Reserva Biológica Jacarepaguá, 11.VIII.1965, fl., *A. Castellanos s.n.* (GUA 7637). Silva Jardim, Reserva Biológica Poço das Antas, 14.III.1995, fl., *H. C. Lima 5011* (RB).

Material adicional: SÃO PAULO. Cananéia: Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Praia do Maruja, 25.X.1989, fl., *M. Sugiyama 822* (RB); Restinga de Itacuruçu, 8.X.1980, fl., *E. Forero 8646* (RB).

Distribuição geográfica. Brasil: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Apresenta ampla distribuição geográfica no Domínio Atlântico, nas Regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Ocorre em floresta pluvial densa, restinga e campo rupestre. É frequente no litoral sul do estado do Rio de Janeiro, bem como no litoral do estado de São Paulo.

Estado de conservação. Fora de Perigo (LC). Espécie de ampla distribuição no Domínio Atlântico, apresenta amplas populações nas restingas do litoral sul do estado do Rio de Janeiro.

Dados fenológicos. Floresce e frutifica o ano todo.

Pithecellobium lusorium (Vell.) Benth. e *P. rhombeum* Benth. foram sinonimizadas a *A. brachystachya* por Barneby & Grimes (1996). As observações de campo e a análise
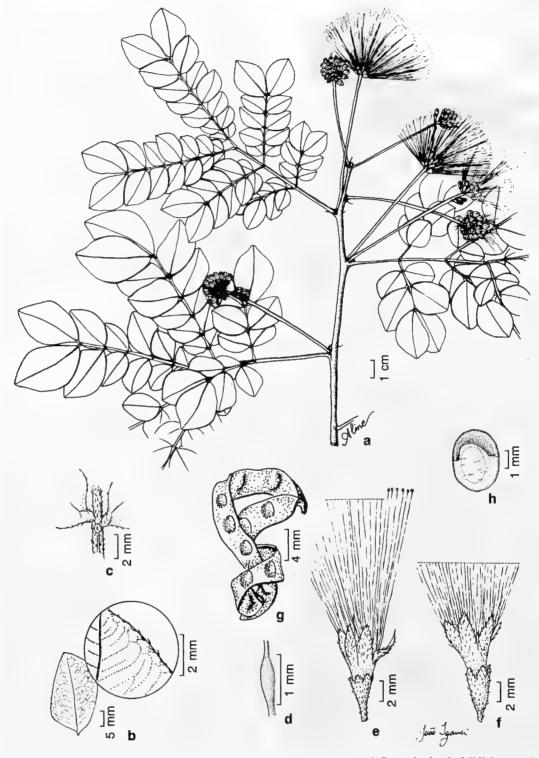
Figura 1 – *Abarema brachystachya* (DC.) Barneby & J. W. Grimes: a. ramo com inflorescências; b. foliólulo, com detalhe da face abaxial; c. nectário foliar; d. ovário; e. flor da base da coflorescência; f. flor do ápice da coflorescência; g. fruto; h. semente. (a *Marquete 458*; b, g-h *Forero 8646*, c-f *Sugiyama 822*)

Figure 1 – *Abarema brachystachya* (DC.) Barneby & J. W. Grimes: a. branch and inflorescences; b. leaflet and detail showing the abaxial surface; c. petiolar nectary; d. ovary; e. basal flower; f. apical flower; g. fruit; h. seed. (a *Marquete 458*; b, g-h *Forero 8646*; c-f *Sugiyama 822*).
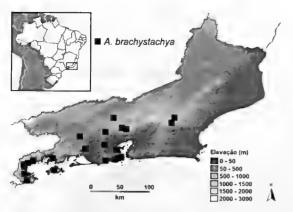
Figura 2 – Distribuição geográfica de *A. brachystachya* no estado do Rio de Janeiro.

Figure 2 – Geographic distribution of *A. brachystachya* in the state of Rio de Janeiro.

de coleções de herbários mostraram a grande plasticidade morfológica desta espécie de acordo com o ambiente em que se encontra, ou até no mesmo ambiente.

Abarema brachystachya possui afinidade com *A. obovata* (Benth.) Barneby & J. W. Grimes, *A. villosa*, *A. barnebyana* Iganci & Morim, *A. turbinata* (Benth.) Barneby & J. W. Grimes e *A. filamentosa* (Benth.) Barneby & J. W. Grimes. Pode ser reconhecida pelo número, forma e tamanho dos foliólulos, que são glabros, pelo indumento pubescente nos ramos e flores, os racemos congestos e o ovário glabro e de ápice atenuado.

2. ***Abarema cochliacarpos*** (Gomes) Barneby & J. W. Grimes, Mem. New York Bot. Gard. 74: 94. 1996. *Mimosa cochliacarpos* Gomes, Mem. Acad. Real. Sci. Lisboa: pl. 34, t. 4, fig. 3. 1803. **Tipo**: *habitat in montibus, frequens, ut tratidur, in Brasiliae provinciis S. Paulo, et Minas Geraes; occurrit raro in Rio janeira* (lectótipo: Mem. Acad. Real. Sci. Lisboa: pl. 34, t. 4, fig. 3, aqui designado). BRASIL. BAHIA: Porto Seguro, BR–367, 12 km W de Porto Seguro, 27.XI.1979, *S. A. Mori, A. M. Carvalho & D. Halloran s.n.* (epitipo RB 204952, aqui designado). Figs. 3-4

Árvores a arbustos, 1–30 m alt. Ramos pubescentes e esparso-pulverulentos, ferrugíneos, com muitas lenticelas. Estípulas decíduas. Folhas com (2)3(4) pares de pinas; raque pubescente; pecíolo 1–4 cm, canaliculado, pubescente, ferrugíneo; foliólulos (2)3 ou 4 pares; 2–7 × 1–4 cm, membranáceos, lanceolados a obovados, ápice acuminado, glabros. Racemos capitados, homomórficos; raque 1–2 mm compr., pubescente, ferrugínea; pedúnculo 3,5–10,5 cm compr.; bractéolas lanceoladas, ca. 1 mm compr., pubescentes. Flores subsésseis a pediceladas; pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice 2–3 × 1–2 mm, glabro, margem ciliada; corola 5–6 × 1–2 mm, infundibuliforme, glabra, margem ciliada, raramente glabra; estames 1–1,5 cm compr., filetes exsertos, ultrapassando em mais de 5 mm a corola; ovário ca. 1 mm compr., glabro, base e ápice atenuados, ca. 16 óvulos, estilete mais longo do que os estames. Legume com valvas espiraladas, epicarpo pulverulento, ferrugíneo. Sementes 8–13, ca. 8 × 6 mm, globosas a lentiformes, pleurograma mediano-basal, aberto, embrião com plúmula diferenciada em pinas e foliólulos.

Material selecionado: Armação dos Búzios: Ponta do Pai Vitório, Reserva do Pau-Brasil, 4.XII.2003, fr., *R. D. Ribeiro 76* (RB); Reserva Tauá, 17.V.2005, fr., *R. D. Ribeiro 467* (RB). Arraial do Cabo, 17.VIII.1987, fr., *A. M. S. F. Vaz 466* (RB); Ilha de Cabo Frio, 14.II.2007, fr., *J. R. V. Iganci et al. 232* (RB); *ibid.*, terceiro pico após as ruínas do farol, 14.II.2007, fr., *J. R. V. Iganci et al. 233* (RB). Mangaratiba, Praia de Caju, área de restinga, 12.X.2002, fl., *L. F. T. Menezes 1009* (RB). Paraty: estrada para Trindade, 22.III.2006, fr., *R. D. Ribeiro 650* (RB). Rio de Janeiro: Baía de Guanabara, Ilha de Paquetá, 24.IV.1981, fr., *J. P. P. Carauta et al. 3723* (GUA); Corcovado, 19.V.1959, fr., *A. P. Duarte 4776* (HB, HBR); Estrada da Vista Chinesa, Km 1,5, 20.X.1981, fl. e fr., *M. C. Vianna 1561* (GUA); Ilha do Governador, 20.I.1959, *G. Pabst 4657* (HB); Mesa do Imperador, 3.IX.1958, fr., *E. Pereira 4151* (HB, HBR, RB); Morro do Leme, 1.XI.1968, fl., *D. Sucre 1212* (HB, RB); estrada de acesso ao Corcovado, entrada do Sumaré, parte alta., 16.X.1972, fl., *J. A. Jesus 2036* (RB); Floresta da Tijuca, caminho da Pedra do Conde., 29.IX.1961, fl., *H. F. Martins 258* (RB); *ibid.*, Pedra da Gávea, Pé da Carrasqueira, 9.III.2004, fr., *R. D. Ribeiro 97* (RB). Saquarema: Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, 29.X.1991, fl., *C. Farney et al. 2782* (GUA, RB).

Material adicional: BAHIA: Lençóis, 3.V.1983, fl. e fr., *E. F. Rizzini 1586* (RB).
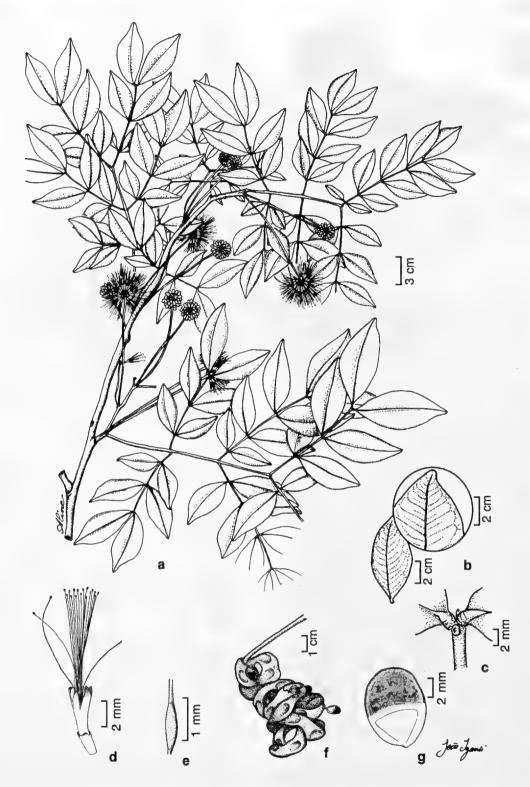
Figura 3 - *Abarema cochliacarpos* (Gomes) Barneby & J. W. Grimes: a. ramo com inflorescências; b. foliólulo, com detalhe da face abaxial; c. nectário foliar; d. flor; e. ovário; f. fruto; g. semente. (a-e *Mori s.n.* RB 204952; f-g *Rizzini 1586*)

Figure 3 – *Abarema cochliacarpos* (Gomes) Barneby & J. W. Grimes: a. branch and inflorescences; b. leaflet and detail showing the abaxial surface; c. petiolar nectary; d. flower; e. ovary; f. fruit; g. seed. (a-e *Mori s.n.* RB 204952; f-g *Rizzini 1586*).
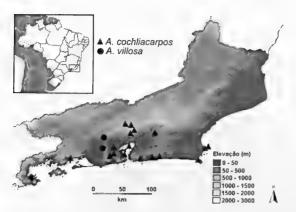
Figura 4 - Distribuição geográfica de *A. cochliacarpos* e *A. villosa* no estado do Rio de Janeiro.

Figure 4 – Geographic distribution of *A. cochliacarpos* and *A. villosa* in the state of Rio de Janeiro.

Distribuição geográfica. Brasil: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Espírito Santo, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Ocorre em floresta pluvial densa, floresta estacional semidecidual, restinga e cerrado. Apresenta ampla distribuição geográfica e abrange praticamente toda a porção oriental do Brasil. É comum no litoral dos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, assim como no litoral e no interior do estado da Bahia.

Estado de conservação. Fora de Perigo (LC). Espécie amplamente distribuída no Nordeste e no Sudeste do Brasil. No estado do Rio de Janeiro ocorre frequentemente em formações de restinga e em floresta pluvial densa. *Abarema cochliacarpos* foi tratada como VU (B1+2c) pelo World Conservation Monitoring Centre (1998). O atual conhecimento da distribuição geográfica da espécie, no entanto, sugere que esta classificação seja reavaliada.

Dados fenológicos. Floresce e frutifica o ano todo.

Nomes populares. bordão-de-velho, ingá-negro, barbatimão.

Em floresta pluvial densa e em floresta estacional semidecidual, ocorre como árvore de grande porte (até 30 metros). Em regiões mais áridas, com solo raso e pedregoso, como em certa localidade da Ilha de Cabo Frio (RJ), ocorre como um arbusto retorcido (1–4 m alt.) e com folhas diminutas. É facilmente reconhecida, no entanto, por apresentar indumento ferrugíneo pulverulento nos ramos e no epicarpo, semelhante ao encontrado no gênero *Stryphnodendron* Mart. O desenho formado pela coloração diferenciada na testa da semente é peculiar a *A. cochliacarpos* e divide a semente com uma linha mediana, acompanhando o pleurograma mediano-basal. A presença de lenticelas nos ramos também é um caráter exclusivo para esta espécie.

Barneby & Grimes (1996) indicaram a localização do material botânico estudado por Gomes no herbário da Escola Politécnica de Lisboa, mas afirmaram que não encontraram estas amostras. O mesmo foi confirmado ao contatar e visitar o referido herbário. O protólogo apresenta somente a ilustração de uma folha e não é suficientemente representativo para ser considerado testemunho dessa espécie. Assim, é proposto, aqui, o exemplar coletado por *S.A. Mori et al. s.n.* (RB 204952) como epítipo de *A. cochliacarpos*.

3. *Abarema langsdorffii* (Benth.) Barneby & J. W. Grimes, Mem. New York Bot. Gard., 74: 95. 1996. *Pithecolobium langsdorffii* Benth., London J. Bot. 3: 205. 1844 (como "*langsdorfii*"). **Tipo**: *High mountains in Minas Geraes, Langsdorff* [*Riedel s.n.*] (lectótipo: K000297464 *n.v.*, designado por Barneby & Grimes 1996, foto; NY Neg. N.S. 2011; isolectótipo K000297462 *n.v.*, foto RB). Figs. 5-6

Árvores a arbustos, 1–30 m alt. Ramos pubescentes. Estípulas 2–2,5 mm compr., lineares, decíduas. Folhas com (5)6 ou 7(10) pares de pinas; raque pubescente; pecíolo 1–4,5 cm compr., cilíndrico, pubescente; foliólulos (9–17)24 ou 25(28) pares; 5–12 × 1–3 mm, membranáceos, oblongo-lanceolados, ápice agudo; faces abaxial e adaxial glabras, exceto pela nervura central pilosa na face abaxial, margem levemente revoluta, ciliada. Racemos laxos, homomórficos; pedúnculo 4–10 cm compr.; raque 1–3 cm compr., pubescente;
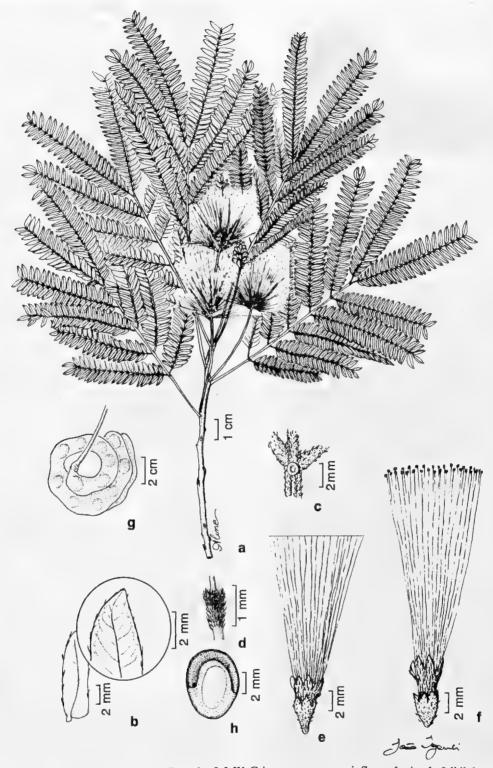
Figura 5 – *Abarema langsdorffii* (Benth.) Barneby & J. W. Grimes: a. ramo com inflorescências; b. foliólulo, com detalhe mostrando a face abaxial; c. nectário foliar; d. ovário; e. flor da base da coflorescência; f. flor do ápice da coflorescência; g. fruto; h. semente. (a *Dias 98*; b-f *Dutra 222*; g-h *Lima s.n.* RB 54315)

Figure 5 – *Abarema langsdorffii* (Benth.) Barneby & J. W. Grimes: a. branch and inflorescences; b. leaflet and detail showing the abaxial surface; c. petiolar nectary; d. ovary; e. basal flower; f. apical flower; g. fruit; h. seed. (a *Dias 98*; b-f *Dutra 222*; g-h *Lima s.n.* RB 54315).
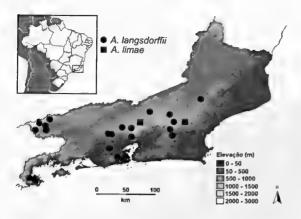
Figura 6 – Distribuição geográfica de *A. langsdorffii* e *A. limae* no estado do Rio de Janeiro.

Figure 6 – Geographic distribution of *A. langsdorffii* and *A. limae* in the state of Rio de Janeiro.

bractéolas inconspícuas, decíduas. Flores pediceladas a subsésseis; pedicelo 1–2 mm compr.; cálice 2–5 × 3–5 mm, pubescente, (4)5 lacínias; corola 5–9 × ca. 2 mm, campanulada, serícea; estames ca. 3 cm compr., filetes exsertos, ultrapassando mais de 2 cm a corola; ovário ca. 1 mm, piloso, base atenuada, ápice truncado, ca. 14 óvulos, estilete mais longo que os estames. Legume com valvas espiraladas, epicarpo reticulado. Sementes 3–13, 6–7 × 5–6 mm, lentiformes a globosas, pleurograma apical-basal, fechado, embrião com plúmulas desenvolvidas, diferenciadas em pinas.

Material selecionado: Itatiaia: Parque Nacional do Itatiaia, próximo ao alojamento do PMA, 30.XI.2006, fl e fr., *J. R. V. Iganci 218* (RB); Parque Nacional do Itatiaia, Lago Azul, trilha para a sede do parque, 27.XI.2006, fr., *J. R. V. Iganci & M. Souza 211* (RB); Parque Nacional do Itatiaia, Último Adeus, na margem da estrada, 29.XI.2006, fl., *J. R. V. Iganci & A. Fritz 217* (RB). Nova Friburgo: Reserva Ecológica Municipal de Macaé de Cima, estrada para o sítio Sophronites, 3.VI.1990, fr., *H. C. Lima et al. 3816* (BHCB, RB). Nova Iguaçu: Reserva Biológica do Tinguá, Estrada do Imperador, 25.I.2006, fl., *H. C. Lima, 6410* (RB). Paraty, Pico do Cairuçu, 25.XI.1990, fl., *C. Farney & J. C. Gomes 2529* (BHCB, RB). Petrópolis: Araras, 5.II.1974, fl., *D. Sucre 10611* (RB). Rio de Janeiro: Pedra da Gávea, Cabeça, perto da Gruta, 19.III.1977, fl., *J. P. P. Carauta 2368* (GUA, RB); Tijuca, Excelsior, 3.II.1930, fl., *J. G Kuhlmann s.n.* (RB 111864). São José do Vale do Rio Preto, sítio Serra do Capim, 13.I.2001, fl., *F. B. Pereira 63* (RB).

Material adicional: MINAS GERAIS: *Sello s.n.* (K *n.v.* - foto RB, G0074256 *n.v.*, G00074257 *n.v.* - fotos RB e F Neg. 28266); Ouro Preto, 14.IV.2004, fl., *V. F. Dutra 222* (RB). SÃO PAULO: São Miguel Arcanjo, Parque Estadual Carlos Botelho, 11.X.1986, fl., *A. C. Dias 98* (MBM); São Paulo, Serviço Florestal, V.1945, fl., *J. F. Lima s.n.* (RB 54315).

Distribuição geográfica. Brasil: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Predomina no leste do Brasil, atingindo o limite sul da distribuição do gênero no norte do Rio Grande do Sul. É comumente encontrada no litoral dos estados do sul e do sudeste do Brasil. Também é frequente no interior dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Ocorre em floresta pluvial densa, restinga, campo rupestre e cerrado.

Estado de conservação. Fora de Perigo (LC). Espécie de ampla distribuição no Domínio Atlântico, apresenta muitas populações na floresta pluvial densa, principalmente na região serrana do estado do Rio de Janeiro.

Dados fenológicos. Floresce de outubro a abril; frutifica o ano todo.

Nomes populares. farinha-seca, pau-gambá.

Espécie com grande plasticidade morfológica em relação ao porte, provavelmente em função de variações no ambiente, como umidade e profundidade do solo. Pode ser facilmente distinta das demais espécies estudadas por apresentar foliólulos diminutos, em grande número e fortemente discolores.

4. *Abarema limae* Iganci & M. P. Morim, Kew Bull., 64(2): 276. 2009. **Tipo**: Brasil. Espírito Santo, Aracruz, estrada para Santa Rosa, 4.IV.2007, *H. C. Lima et al. 6600* (holótipo RB). Ilustração: Iganci & Morim (2009). Fig. 6

Árvores, 4–5 m alt. Ramos pubescentes. Estípulas decíduas. Folhas com 4–9 pares de pinas; raque pubescente; pecíolo 3–6 cm, cilíndrico, pubescente; foliólulos (4–6)12–16 pares; 18–25 × 7–10 mm, membranáceos, rômbico-lanceolados, ápice agudo, faces abaxial e adaxial glabras, exceto na nervura central, margem ciliada. Racemos congestos, heteromórficos; pedúnculo ca. 5 cm compr.; raque 5–10 mm

compr., pubescente; bractéolas inconspícuas. Flores pediceladas a subsésseis; pedicelo 2–4 mm compr.; cálice ca. 3 × 2 mm, pubescente, principalmente nas lacínias; corola ca. 7 × 3 mm, campanulada, serícea, principalmente nas lacínias; estames ca. 3,2 cm compr., filetes livres exsertos mais de 2,5 cm o comprimento da corola. Flor central subséssil, cálice ca. 3 × 3 mm, campanulado, pubescente; corola ca. 13 × 5 mm, campanulada, serícea; tubo estaminal exserto, ultrapassando mais de 5 mm a corola; ovário ca. 1,5 mm, glabro, ápice truncado, ca. 12 óvulos, estilete mais longo do que os estames. Legumes com valvas curvadas, epicarpo reticulado. Sementes 8–10, 8–12 × 6–8 mm, alongadas, pleurograma apical-basal, fechado, embrião com plúmula desenvolvida.

Material examinado: Rio Bonito, Braçanã, Fazenda das Cachoeiras, 1.XII.1975, fl., *P. H. Laclette 70* (R). Teresópolis, 15.XII.1979, fl. e fr., *H. C. Lima 1175* (RB).

Material adicional: ESPÍRITO SANTO: Aracruz, estrada para Santa Rosa, 4.IV.2007, fl. e fr., *H. C. Lima et al. 6600* (RB). Linhares: Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce, 7.VII.2007, fr., *J. R. V. Iganci et al. 261* (RB); 5.IV.2002, fr., *D. A. Folli 4228* (CVRD). Águia Branca, Córrego do Trinta, 25.IV.2006, fr., *V. Demuner et al. 2183* (MBML).

Distribuição geográfica. Brasil: Espírito Santo e Rio de Janeiro. Ocorre em floresta pluvial densa e floresta estacional semidecidual.

Estado de conservação. Vulnerável (VU: B2ab(iii); C2a(i); D1). *Abarema limae* é representada por poucas populações bastante fragmentadas. Apesar de apresentar registros em dois diferentes estados, as populações permanecem isoladas entre si pela fragmentação de habitat e apresentam poucos indivíduos adultos.

Dados fenológicos. Floresce de dezembro a maio; frutifica de dezembro a junho.

Abarema limae é afim de *A. jupunba* (Willd.) Britton & Killip (sem registro de ocorrência para o estado do Rio de Janeiro), pela forma e tamanho de seus foliólulos, mas difere pelo número de folíolos (2–5 pares em *A. jupunba*), número de foliólulos (7–10 pares em *A. jupunba*), ausência de indumento na face abaxial dos foliólulos (vs. foliólulos indumentados), pelo ovário ca. 1,5 mm compr. e glabro (vs. ovário 0,5–0,8 mm compr. e indumentado) e pela forma e tamanho dos legumes (espiralados, de margem sinuosa e ca. 12 cm comp. em *A. jupunba*). Apresenta também afinidade com *A. barnebyana* Iganci & M. P. Morim (com ocorrência registrada apenas para o Espírito Santo), mas difere principalmente pela forma e tamanho dos foliólulos, maiores e com ápice agudo em *A. limae* (*vs.* até 1,4 cm compr. e com ápice obtuso em *A. barnebyana*).

5. *Abarema villosa* Iganci & M. P. Morim, Kew Bull., 64(2): 271. 2009. **Tipo**: Brasil. Minas Gerais, Novo Cruzeiro, estrada para fazenda Araras, 2.XII.2002, *J. R. Stehmann, et al.* (holótipo BHCB). Ilustração: Iganci & Morim (2009). Figs. 4

Árvores a arbustos, 1,5–4 m alt. Ramos vilosos. Estípulas ca. 1 mm compr., decíduas, lineares, vilosas. Folhas com (1–)3(5) pares de pinas; raque vilosa; pecíolo (1,5)3(5,5) cm compr., cilíndrico, viloso; foliólulos (2–)5(–8) pares, 3–6 × 1,2–2,9 cm, cartáceos, fortemente discolores, rômbico-lanceolados, ápice agudo, face adaxial glabra, exceto na nervura primária, face abaxial e margem vilosa. Racemos congestos, homomórficos; pedúnculo 3–7 cm compr., raque 5–10 mm compr., vilosa; bractéolas 1–2 mm compr., lineares, decíduas. Flores subsésseis a pediceladas; pedicelos 1–1,5 mm compr.; cálice 2–3 × 2–3 mm, pubescente; corola ca. 6 × 3 mm, campanulada, serícea; estames ca. 3 cm compr., exsertos, ultrapassando ca. 2,5 cm a corola; ovário ca. 1 mm comrp., piloso, ápice truncado, 10–16 óvulos, estilete mais longo que os estames. Legumes com valvas espiraladas, epicarpo densamente reticulado, endocarpo marrom-claro, com impressões oblíquas marrom-alaranjadas. Sementes 3–16, 7–8 × 5–7 mm, lentiformes a globosas, pleurograma apical-basal, fechado, embrião com plúmula desenvolvida.

Material examinado: Nova Iguaçu: Catanudo, picada para Serra do Beco, 4.II.1995, fl., *P. R. Farag 163* (RB, RBR).

Material adicional: ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Nova Lombardia, Reserva BiológicaAugusto Ruschi, 21.V.2003, fl. e fr., *R. R. Vervloet & W. Pizziolo 2463* (MBML). MINAS GERAIS: Barão Cocais: Mirante, Mina do Brucutu, 9.VIII.2002, fr., *A. M. Oliveira & R. Resck 114* (BHCB). Belo Horizonte: Serra do Taquaril, 31.III.1933, fr., *M. Barreto 6461* (BHCB). Itabira, Paque Itabiruçu, 1.IX.1993, fr., *J. L. Pedersoli 191* (BHCB). Santa Bárbara, 1.I.1990, fl., *E. M. Teixeira & A. E. Brina s.n.* (BHCB 35732). São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 19.II.2002, fl., *J. A. Lombardi 4525* (BHCB). Catas Altas, Serra do Caraça, 1.IV.2000, fr., *R. C. Mota 697* (BHCB). Grão Mogol, fazenda Boa Vista, 6.IX.1986, *T. B. Cavalcanti et al. s.n.* (SPF 44631). São Gonçalo do Rio Abaixo, Estação Ambiental de Peti, 12.XII.2003, fr., *J. R. Stehmann 3479* (BHCB). Novo Cruzeiro, estrada Palmeiras para fazenda Araras, 2.XII.2004, fl., *J. R. Stehmann et al. 3671* (BHCB).

Distribuição geográfica. Brasil: Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Ocorre em floresta pluvial densa e floresta estacional semidecidual.

Estado de conservação. Vulnerável (VU: B2ab(iii); C2a(i)). *Abarema villosa* está representada por pequenas populações isoladas, principalmente em locais sujeitos à exploração de minérios no estado de Minas Gerais, e está sujeita a degradação de habitat por atividade humana. Ocorre, também, em pequenas populações nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, sendo registrado um pequeno número de indivíduos adultos nestes estados.

Dados fenológicos. Floresce de novembro a maio; frutifica de novembro a maio e de agosto a setembro.

Abarema villosa tem como espécie afim *A. brachystachya*, mas difere pela presença de indumento viloso na face abaxial dos foliólulos (*vs*. foliólulos glabros), indumento viloso nos ramos e seríceo na corola (*vs*. pubescente nos ramos e na corola) e por apresentar ovário indumentado de ápice truncado (*vs*. ovário glabro de ápice atenuado). *Abarema villosa* é conhecida apenas para o Sudeste do Brasil, nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, enquanto *A. brachystachya* possui distribuição geográfica mais ampla, do sul ao nordeste do país.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Dr. Haroldo C. Lima, ao Dr. Luciano P. Queiroz e à Dra. Lulu Rico, pelas contribuições ao longo do estudo, aos revisores do manuscrito, aos curadores das coleções pela disponibilização do material botânico, aos administradores das unidades de conservação visitadas, pelo apoio durante o trabalho de campo, e à ilustradora botânica Aline Souza de Oliveira, pela contribuição à confecção das pranchas.

Referências Bibliográficas

Barneby, R. C. & Grimes, J. W. 1996. Silk tree, Guanacaste, Monkey's earring: A generic system for the synandrous Mimosaceae of the Americas. Part I. *Abarema, Albizia* and allies. Memoirs of the New York Botanical Garden 74: 1-292.

Barroso, G. M.; Morim, M. P.; Peixoto, A. L. & Ichaso, C. L. F. 1999. Leguminosae. *In*: Frutos e sementes. Morfologia aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas. Imprensa Universitária, Viçosa. Pp. 168-221.

Bentham, G. 1865. Leguminosae. *In*: Bentham, G. & Hooker, J. D. (eds.). Genera Plantarum. Vol. 1, parte 2. Lovell Reeve & Co., London. Pp. 434-600.

Bentham, G. 1875. Revision of the suborder Mimoseae. Transactions of the Linnaean Society 30: 335-664.

Britton, N. L. & Killip, E. P. 1936. Mimosaceae and Caesalpiniaceae of Colombia. Annals of the New York Academy of Science 35: 101-208.

Chiaradia, C. 2008. Dicionário de palavras brasileiras de origem indígena. 1ª ed. Limiar, São Paulo. 728p.

Garcia, F. C. P. 1998. Relações sistemáticas e fitogeográficas de *Inga* Miller (Leguminosae-Mimosoideae) nas florestas da costa sul e sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

GeoLoc/CRIA. 2007. Centro de Referência em Informação Ambiental (disponível em:

http://splink.cria.org.br, acessado em 05.08.2007).

Giulietti, A. M.; Harley, R. M.; Queiroz, L. P.; Wanderley, M. G. L. & Berg, C. 2005. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. Conservation Biology 19: 632-639.

Grimes, J. W. 1995. Generic relationships of Mimosoideae Tribe Ingeae, with emphasis on the New World *Pithecellobium*-Complex. *In*: Crisp, M. & Doyle, J. J. (eds.). Advances in Legume Systematics 7: Phylogeny. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp.101-121.

Grimes, J. W. 1999. Inflorescence morphology, heterochrony, and phylogeny in the Mimosoid tribes Ingeae and Acacieae (Leguminosae: Mimosoideae). The Botanical Review (Lancaster) 65: 317-347.

Guedes-Bruni, R. R.; Morim, M. P. M.; Lima, H. C. & Sylvestre, L. S. 2002. Inventário florístico. *In*: Sylvestre, L. S & Rosa, M. M. T. (orgs.). Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica. EDUR, Rio de Janeiro. Pp. 24-50.

Hickey, M. & King, C. 2000. The Cambridge illustrated glossary of botanical terms. Cambridge University Press, Cambridge. 220p.

Hijmans, R. J.; Cruz, M. E. & Guarino, L. 2006. DIVA-GIS (version 5.4), 2006. Free mapping Program; disponível em http://www.diva-gis.org. Acessado em 06/2006.

Iganci, J. R. V. & Morim, M. P. 2009. Three new species of *Abarema* Pittier (Leguminosae, Mimosoideae) from south-eastern Brazil. Kew Bulletin. 64(2): 271-277.

IUCN. 2001. IUCN Red List Categories: version 3.1. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland & Cambridge, UK. http://www.iucn.org/themes/ssc/redlists/RLcategories2000.html. Acessado em 10/2006.

Joly, C. A.; Aidar, M. P. M.; Klink, C. A. McGrath, D. G.; Moreira, A. G.; Moutinho, P.; Nepstad, D. C.; Oliveira, A. A.; Pott, A.; Rodal, M. J. N & Sampaio, E. V. S. B. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. Ciência e Cultura 51: 331-48.

Lewis, G. P. & Schrire, B. D. 2003. Leguminosae or Fabaceae? *In*: Klitgaard, B. B. & Bruneau, A. (eds.). Advances in legume systematics. Part 10. The Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 1-3.

Lewis, G.P. & Rico Arce, M.L. 2005. Tribe Ingeae. *In*: Lewis, G. P.; Schrire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. (eds.). Legumes of the world. The Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 193-213.

Lewis, G.P.; Schrire, B.; Mackinder, B. & Lock, M. 2005. Legumes of the world. The Royal Botanic Gardens, Kew, 592p.

Lima, H. C. 2000. Leguminosas arbóreas da Mata Atlântica. Uma análise da riqueza, padrões de distribuição geográfica e similaridades florísticas em remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 151p.

Lima, M. P. M. 1985. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo Mimoseae (Leguminosae-Mimosoideae) aplicada à sistemática. Rodriguésia 37(62): 53-78.

Oliveira, D. M. T. 1999. Morfo-anatomia do embrião de leguminosas arbóreas nativas. Revista Brasileira de Botânica 22: 413-427.

Oliveira-Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. Biotropica 32(4b): 793-810.

Pijl, L. 1972. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, New York. 162p.

Pittier, H. 1927. Contribuciones a la dendrologia de Venezuela I. Arboles y arbustos del orden de las Leguminosas. 1. Mimosaceas. Trabajos del Museo Comercial de Venezuela 2: 31-112. (extracto del Boletin del Ministerio de R.R.E.E., Nos. 10, 11 y 12).

Rizzini, C. T. 1977. Sistematização terminológica da folha. Rodriguésia 29(42): 103-127.

Stearn, W. T. 1992. Botanical Latin. 4ª ed. Timber Press, Portland, 546p.

Weberling, F. 1992. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, New York, 405p.

Wojciechowski, M. F.; Lavin, M. & Sanderson, M. J. 2004. A phylogeny of Legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid *matK* gene resolves many well-supported subclades within the family. American Journal of Botany 91: 1846-1862.

World Conservation Monitoring Centre 1998. *Abarema cochliacarpos*. *In*: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. http://www.iucnredlist.org. Acessado em 4 de março de 2009.

Índice de Coletores

O GÊNERO *LEANDRA*, SEÇÕES *CARASSANAE*, *CHAETODON*, *NIANGAE*, *OXYMERIS* E *SECUNDIFLORAE* (MELASTOMATACEAE) NO ESTADO DO PARANÁ

Eduardo Antonio de Camargo[1], *Caroline M. Fogaça de Souza*[2], *Mayara Krasinski Caddah*[2] & *Renato Goldenberg*[2]

RESUMO

(O gênero *Leandra, seções Carassanae, Chaetodon, Niangae, Oxymeris e Secundiflorae* (Melastomataceae) no estado do Paraná) O gênero *Leandra* pode ser reconhecido pelas folhas destituídas de formicários, inflorescências terminais e/ou pseudo-axilares, pétalas florais com ápice agudo/acuminado e frutos carnosos. Na última revisão do gênero, o mesmo foi dividido em sete seções, reconhecidas com base na posição e tipo da inflorescência, presença e tipo de tricomas e morfologia das sementes. Neste trabalho são apresentadas chave de identificação, descrições, ilustrações e dados sobre a distribuição geográfica das 43 espécies ocorrentes no Paraná, e pertencentes a cinco seções de *Leandra*: *Carassanae*, *Chaetodon*, *Niangae*, *Oxymeris* e *Secundiflorae*.

Palavras-chave: taxonomia, flora, Brasil.

ABSTRACT

(The genus *Leandra*, sect. *Carassanae, Chaetodon, Niangae, Oxymeris e Secundiflorae* (Melastomataceae) in the state of Paraná) The genus *Leandra* can be recognized by the leaf blades without formicaria, terminal and/or pseudo axillary inflorescences, by the acute/acuminate petals and freshy fruits. In the last revision of the genus, its was divided into seven sections, based on inflorescence type and position, presence and type of hairs and seed morphology. Here we present identification keys, descriptions, illustrations and data on geographic distribution for the 43 species from five sections of *Leandra* occuring in the state of Paraná: *Carassanae*, *Chaetodon*, *Niangae*, *Oxymeris*, and *Secundiflorae.*

Key words: taxonomy, flora, Brazil.

INTRODUÇÃO

Melastomataceae apresenta cerca de 4.570 espécies, pertencentes a 150-166 gêneros (Renner 1993). Embora esteja distribuída pantropicalmente, a família concentra um número maior de espécies no Novo Mundo, onde ocorrem cerca de 2.950 espécies (Renner 1993). Já o gênero *Leandra* apresenta cerca de 200 espécies, distribuídas desde o México e Antilhas, até o sul do Brasil e Argentina (Cogniaux 1891; Judd & Skean 1991; Martin *et al.* 2008). No Brasil, o gênero está representado por cerca de 150 espécies e pode ser reconhecido pelas folhas destituídas de formicários, inflorescências terminais e/ou pseudo-axilares, pétalas com ápice agudo/acuminado e frutos carnosos (Cogniaux 1886-1888; Wurdack 1962; Judd & Skean 1991; Camargo & Goldenberg 2007; Martin *et al.* 2008).

A distinção de *Leandra* em relação às espécies dos gêneros *Ossaea*, *Clidemia*, *Miconia* e *Pleiochiton* frequentemente não é muito clara (Judd 1986; Judd & Skean 1991; Michelangeli *et al.* 2004). As espécies de *Miconia* possuem pétalas com ápice arredondado e dente externo do cálice curto (Goldenberg 2004), as de *Clidemia* possuem inflorescências laterais e/ou pseudo-laterais e pétalas com ápice arredondado, enquanto que *Pleiochiton* possui hábito sempre epifítico (Goldenberg *et al.* 2005). A distinção em relação a *Ossaea* é mais complicada, e é feita com base na posição das inflorescências: em *Ossaea* as inflorescências são sempre axilares, enquanto que em *Leandra* elas são terminais, mas podem ser também pseudo-axilares, o que dificulta o reconhecimento e delimitação dos gêneros (Goldenberg *et al.* 2005).

Artigo recebido em 05/2008. Aceito para publicação em 05/2009.
[1]Curso de Pós-Graduação em Botânica / UFPR e-mail: edcamarg@hotmail.com bolsista CNPQ.
[2]UFPR, SCB, Depto. Botânica, C.P. 19031, 81531-970, Curitiba, PR. e-mail: rgolden@ufpr.br bolsista CNPq.

Cogniaux (1891) na revisão completa do gênero o dividiu em sete seções, reconhecidas com base na posição e tipo da inflorescência, presença e tipo de tricomas e morfologia das sementes. A circunscrição destas seções em geral é bastante discutível, sendo *Leandraria* DC., *Secundiflorae* Cogn. e *Tschudya* Cogn. as únicas razoavelmente bem definidas (Wurdack 1962), sendo que esta última não ocorre no estado do Paraná. A seção *Carassanae* Cogn. não apresenta características marcantes, suas espécies apresentam: panículas terminais, inflorescências nunca escorpióides, além do hipanto com indumento pubescente ou estrigoso, não híspido, e sementes piramidais, sem apêndices (Cogniaux 1886-1888). A seção *Chaetodon* Cogn. pode ser reconhecida pelas inflorescências terminais no início do desenvolvimento, passando a pseudo-axilares posteriormente. A seção *Niangae* Cogn. difere das demais por possuir ramos com indumento hirsuto (tricomas com a base levemente alargada, eretos e rígidos) e hipanto com constrição no ápice. A seção *Oxymeris* Cogn. compartilha as mesmas características da seção *Carassanae,* mas difere pela presença de indumento nos ramos e hipanto, normalmente glabros. Já a seção *Secundiflorae* Cogn. caracteriza-se pelas inflorescências escorpióides, e pelas sementes ovais e tuberculadas. Dados sobre o número de espécies para todas as seções são escassos (Cogniaux 1886-1888).

Este trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento de um grupo importante e frequente no estado, adicionando informações para a Flora do Paraná. São apresentados os dados sobre todas as espécies de *Leandra* ocorrentes no estado, à exceção das pertencentes à seção *Leandraria*, já apresentadas em Camargo & Goldenberg (2007).

Material e Métodos

O presente trabalho é baseado em coletas depositadas nos herbários paranaenses EFC, FUEL, HUPG, HUEM, MBM, UPCB, além do R, RB, SP e HBR (acrônimos segundo The New York Botanical Garden). Para cada espécie, apenas as coletas provenientes do Paraná foram listadas como "material selecionado", a partir das quais se basearam as descrições. Quando necessário, devido à escassez de coletas, foi citado "material adicional", proveniente de outros estados. Apenas uma coleta por município foi listada, sendo, neste caso, selecionados os registros mais recentes.

Com relação à morfologia, o número de nervuras laterais das folhas foi complementado com um sinal de "mais" e o número dois quando constatou-se a ocorrência de um par submarginal tênue adicional (p.ex., figuras 2t e 2u: 3+2 nervuras, com 1 nervura principal, 2 secundárias e mais o par tênue).

Algumas espécies possuem características únicas que, apesar de terem sido utilizadas na chave de identificação, foram citadas apenas nos comentários de cada espécie. As medidas dos tricomas estrelados não constam nas descrições, pois todas as medidas não ultrapassam 0,3 mm compr. A chave de identificação de espécies admite múltiplas entradas. As espécies da seção *Leandraria* constam apenas na chave de identificação (para as descrições, ver Camargo & Goldenberg 2007). A distribuição geográfica e os dados de floração das espécies foram descritas com base nas coleções presentes nos herbários visitados e coletas em campo.

Taxons infra-específicos não foram aceitos para este trabalho. Para a listagem de sinonímias e tipos ver Cogniaux (1891) e Wurdack (1962).

O estado do Paraná

O Paraná está localizado na Região Sul do Brasil, entre 22°29'30"e 26°42'59" Sul, e 48°02'24" e 54°37'38" Oeste. Dados sobre o ambiente físico e biológico do estado podem ser encontrados em Ambientebrasil (2007), Maack (1968) e Goldenberg (2004). O Paraná possui um relevo onde predomina um vasto planalto com uma pequena inclinação nas direções noroeste, oeste e sudoeste do estado. São reconhecidas cinco unidades geomorfológicas que se sucedem de leste para oeste: Litoral,

Serra do Mar, Primeiro Planalto ou de Curitiba, Segundo Planalto ou de Ponta Grossa e Terceiro Planalto ou de Guarapuava (Maack 1968). No Paraná ocorrem 5 regiões fitoecológicas: (1) floresta ombrófila densa (FD) no Litoral, Serra do Mar e porção norte do Primeiro Planalto, com áreas de formações pioneiras, como restingas, manguezais e comunidades aluviais, além dos subtipos altomontana (acima de 1000 m), montana (400–1000 m), submontana (30–400 m) e terras baixas (0–30 m); (2) floresta ombrófila mista (FOM) nas regiões mais altas nas regiões planaltinas central e sul do estado; (3) floresta estacional semidecidual (FE), no norte e oeste do segundo e terceiro planaltos; (4) estepe ombrófila (CA), no planalto de Ponta Grossa principalmente; (5) savana (CE) em manchas isoladas no norte do estado (Roderjan *et al.* 1993; Leite 1994).

Resultados e Discussão

Leandra Raddi, Mem. Soc. Ital. Sc. 18: 385. 1820.

Subarbustos a árvores com indumento variável. Folhas opostas, pecioladas ou sésseis, nervuras 3–9 acródromas basais a suprabasais. Panículas terminais ou pseudo-axilares, glomerulares ou não, menos freqüentemente com ramos adicionais laterais ou axilares; brácteas caducas ou persistentes, involucrais ou não. Flores (4–)5(–7)-meras; hipanto campanulado ou tubuloso; cálice verde a avermelhado, duplo, com lacínias; pétalas alvas a rosadas, lineares a estreitamente triangulares, ápice agudo a acuminado; estames geralmente isomórficos, anteras alvas a róseas, usualmente oblongas, raro subuladas ou obovadas, uniporosas, conectivo normalmente pouco ou não prolongado abaixo das tecas, com apêndice dorso-basal ou inapendiculado; ovário ínfero, 3–5-locular, ápice glabro ou com tricomas; estilete filiforme, normalmente glabro, estigma puntiforme. Frutos bacáceos, com muitas sementes, ovais a piramidais, lisas ou tuberculadas.

No Paraná, o gênero *Leandra* está representado por 50 espécies, sendo que sete pertencem à seção *Leandraria* (Camargo & Goldenberg 2007), e 43 pertencem às seções *Carassanae* (14 spp.), *Chaetodon* (14 spp.), *Niangae* (6 spp.), *Oxymeris* (8 spp.) e *Secundiflorae* (1 sp.). Neste trabalho optou-se por elaborar uma única chave de identificação e também apresentar as espécies sem distinção das seções, visto que a delimitação destas seções não é muito clara.

Chave de identificação para as espécies de *Leandra* no Paraná

1. Panículas com flores reunidas em glomérulos; brácteas e bractéolas involucrais (seção *Leandraria*[1]).
    2. Panículas com flores envolvidas por brácteas caducas .... *L. bergiana*
    2.' Panículas com flores envolvidas por brácteas persistentes 3
        3. Folhas com nervuras basais; anteras brancas .... *L. eichleri*
        3.' Folhas com nervuras suprabasais; anteras róseas ou verde-azuladas 4
            4. Folhas com base amplexicaule; margem da lâmina lisa......... *L. amplexicaulis*
            4.' Folhas com base de outro tipo; margem da lâmina denticulada 5
                5. Ramos com tricomas 3,2–4,4 mm compr.; cálice com lacínias externas maiores do que as internas .... *L. pubistyla*
                5.' Ramos com tricomas 0,6–1,8 mm compr.; cálice com lacínias externas menores ou até do mesmo tamanho do que as internas 6
                    6. Folhas ovais; anteras verde-azuladas; ovário 3-locular ...... *L. sericea*
                    6.' Folhas lanceoladas; anteras róseas; ovário 4-locular 7
                        7. Face abaxial das brácteas com indumento presente somente na porção central, deixando as margens glabras ....*L. fragilis*

[1] As descrições e materiais examinados das espécies de Leandra seção Leandraria estão em Camargo & Goldenberg (2007)

7.' Face abaxial das brácteas com indumento presente por toda a face, incluindo as margens .... *L. melastomoides*

1.' Panículas com flores geralmente não reunidas em glomérulos; se glomerulares, com brácteas e bractéolas reduzidas e não involucrais.

8. Folhas com a face adaxial glabra ou somente com tricomas estrelados.

9. Folhas lineares .... 38. *L. salicina*

9.' Folhas com outra forma, nunca lineares.

10. Ramos da inflorescência com indumento hirsuto, com tricomas simples de 3–6,5 mm compr. .... 12. *L. echinata*

10.' Ramos da inflorescência glabros ou furfuráceo-estrelados, com indumento não hirsuto, tricomas simples, quando presentes, até 2 mm compr.

11. Lacínias externas do cálice até 1 mm compr.

12. Face abaxial das folhas com tricomas simples na base das nervuras primárias, formando domácias.

13. Folhas membranáceas, nervuras claramente suprabasais, margem lisa (fig. 2c) . ... 1. *L. acutiflora*

13.' Folhas cartáceas ou coriáceas, nervuras curtamente suprabasais, margem revoluta (fig. 2k) .... 32. *L. quinquedentata*

12.' Face abaxial das folhas sem tricomas simples na base das nervuras primárias.

14. Folhas coriáceas, com margem revoluta; pétalas com tricomas glandulares.

15. Folhas com nervuras laterais na face adaxial não visíveis e não nitidamente demarcadas; 3 nervuras basais fig. (2v) ....27. *L. neglecta*

15.' Folhas com nervuras na face adaxial visíveis e nitidamente demarcadas; 3 a 3+2 nervuras curtamente suprabasais ....32. *L. quinquedentata*

14.' Folhas membranáceas ou cartáceas, com margem não revoluta; pétalas glabras.

16. Folhas cartáceas; face abaxial com tricomas simples ao longo da nervura principal ....4. *L. barbinervis*

16.' Folhas membranáceas; face abaxial sem tricomas simples ao longo da nervura principal.

17. Folhas ovais, nervuras 3 a 3+2 basais

18. Ramos jovens com tricomas simples...................... ....28. *L. pallida*

18.' Ramos jovens sem tricomas simples ....5. *L. calvescens*

17.' Folhas elípticas, nervuras 3+2 suprabasais.

19. Ramos jovens cilíndricos, folhas com a margem lisa e a base obtusa a cuneada (fig. 1u)..... 1. *L. debilis*

19.' Ramos jovens levemente achatados, folhas com a margem denticulada ciliada e a base atenuada (fig. 2q) ....17. *L. gracilis*

11.' Lacínias externas do cálice com mais de 1,2 mm compr.

20. Panículas glomeruliformes (fig. 3b).

21. Folhas ovais, pecíolo até 0,5 cm compr. (fig. 2b) .... 30. *L. polystachya*
21.' Folhas lanceoladas ou estreitamente elípticas, pecíolo com mais de 1 cm compr. (fig. 1d) .... 16. *L. glabrata*
20.' Panículas não glomeruliformes (fig. 3a).
22. Folhas cartáceas ou coriáceas; brácteas e bractéolas folhosas.
23. Lâmina foliar até 7 cm compr. (fig. 2d); pétalas 5–5,7 mm compr.; lacínias do cálice caducas no fruto .... 39. *L. sulfurea*
23.' Lâmina foliar até 13 cm compr. (fig. 2a); pétalas 3–4 mm compr.; lacínias do cálice persistentes no fruto .... 35. *L. reitzii*
22.' Folhas membranáceas; brácteas não folhosas.
24. Folhas oblongo-lanceoladas; ovário 3-locular (fig. 2h) .... 29. *L. pilonensis*
24.' Folhas elípticas a ovais; ovário 5-locular (fig. 1f) .... 23. *L. laevigata*
8.' Folhas com a face adaxial com tricomas simples, às vezes mesclados com tricomas ramificados.
25. Ramos jovens e da inflorescência quadrangulares, alados; face adaxial com indumento escabroso .... 40. *L. tetraquetra*
25.' Ramos jovens e da inflorescência cilíndricos ou achatados, nunca quadrangulares; face adaxial com outro tipo de indumento.
26. Ramos jovens com indumento glanduloso.
27. Panícula escorpióide (fig. 3c) .... 36. *L. reversa*
27.' Panícula não escorpióide
28. Ramos glanduloso-pubescentes e furfuráceo-estrelados; ápice do ovário com tricomas .... 9. *L. cordigera*
28.' Ramos somente glanduloso-pubescentes; ápice do ovário glabro .... 8. *L. cordifolia*
26.' Ramos jovens com indumento de outro tipo, nunca glanduloso.
29. Ramos jovens com indumento hirsuto (fig. 3n).
30. Face adaxial da folha com tricomas 0,8–1,2 mm; lacínias externas do cálice menores do que as internas (fig. 3e) .... 42. *L. xanthostachya*
30.' Face adaxial da folha com tricomas 1,5–3,3 mm; lacínias externas do cálice maiores do que as internas.
31. Face adaxial da lâmina foliar bulada, e face abaxial foveolada; anteras vinosas .... 15. *L. foveolata*
31.' Faces adaxial e abaxial da lâmina planas ou onduladas; anteras amarelas.
32. Anteras 4,5–5 mm compr. (fig. 3i); ovário 4-locular .... 41. *L. xanthocoma*
32.' Anteras 2,5–3,8 mm compr. (fig. 3h); ovário 3-locular .... 3. *L. australis*
29.' Ramos jovens com indumento furfuráceo-estrelado, estrigoso-dendrítico ou pubescente (Figs. 3m, 3o, 3q-r).
33. Ramos com indumento estrigoso-dendrítico (figs. 3m e 3r).
34. Folhas diminutas, com até 3 cm compr. (fig. 1s) ... 26. *L. microphylla*
34.' Folhas grandes, com mais de 4,5 cm compr.
35. Anteras róseas, 2,6–4 mm compr.; cálice com lacínias externas 1,5–3,2 mm compr. .... 6. *L. carassana*
35.' Anteras alvas, 1,4–1,8 mm compr.; cálice com lacínias externas 0,7–1,2 mm compr. .... 10. *L. dasytricha*
33.' Ramos com indumento furfuráceo-estrelado, estrigoso ou pubescente (figs. 3m, 3o, 3q).

36. Face abaxial das folhas com nervuras transversais oblíquas, ascendentes (fig. 1j) ....37. *L. riograndensis*
36.' Face abaxial das lâminas com nervuras transversais não oblíquas, nem ascendentes.
  37. Folhas ovais ou orbiculares, com nervuras basais.
    38. Brácteas envolvendo a base do hipanto; panículas pequenas (0,5–3 cm compr.) . ... 19. *L. humilis*
    38.' Brácteas não envolvendo o hipanto; panículas grandes (acima de 5 cm compr.)
      39. Pecíolos com mais de 0,9 cm compr. .... 2. *L. aurea*
      39.' Pecíolos com até 0,5 cm compr.
        40. Folhas geralmente orbiculares; com indumento nas faces adaxial e abaxial (fig. 2s).. 13. *L. erostrata*
        40.' Folhas geralmente ovais; com indumento somente na face abaxial (fig. 2b) ....30. *L. polystachya*
  37.' Folhas lanceoladas, oblongo-lanceoladas, oval-lanceoladas e elípticas; se ovais, com nervuras suprabasais.
    41. Face abaxial da lâmina com indumento viloso (fig. 3p).
      42. Lacínias externas do cálice 2–4,5 mm compr.; anteras amarelas ....31. *L. purpurascens*
      42.' Lacínias externas do cálice 1–2,2 mm compr.; anteras róseas.
        43. Folhas com a base cuneada, nervuras suprabasais (fig. 1c).... 14. *L. fallax*
        43.' Folhas com a base cordada a obtusa, nervuras basais (fig. 1g)... 2. *L. aurea*
    41.' Face abaxial da lâmina com indumento furfuráceo-estrelado ou pubescente (figs. 3o, 3q).
      44. Folhas com nervuras basais.
        45. Face adaxial com tricomas dispostos em linhas; ápice do ovário glabro .... 21. *L. itatiaiae*
        45.' Face adaxial com tricomas não dispostos em linhas; ápice do ovário com tricomas .... 7. *L. catharinensis*
      44.' Folhas com nervuras suprabasais.
        46. Face abaxial da lâmina com indumento exclusivamente furfuráceo-estrelado (fig. 3q) ....18. *L. hatschbachii*
        46.' Face abaxial da lâmina com indumento pubescente, mesclado ou não ao indumento furfuráceo-estrelado.
          47. Ovário 5-locular ....33. *L. refracta*
          47.' Ovário 3-(4)-locular.
            48. Lacínias externas do cálice acima de 3 mm compr.
              49. Base da lâmina obtusa a cuneada (fig. 2r); ápice do ovário com tricomas simples .... 20. *L. ionopogon*
              49.' Base da lâmina longamente atenuada (fig. 1q); ápice do ovário glabro .... 25. *L. longisetosa*
            48.' Lacínias externas do cálice até 2,5 mm compr.
              50. Lâmina com aréolas 0,3–0,5 mm diâmetro, nitidamente marcadas.
                51. Lacínias externas do cálice 0,3–0,5 mm compr, sendo as internas maiores que as externas .... 24. *L. laxa*
                51.' Lacínias externas do cálice 1,5–2,5 mm compr., sendo as internas menores que as externas ....22. *L. kleinii*
              50.' Lâmina com aréolas maiores que 1 mm diâmetro, não nitidamente marcadas.

52. Nervuras 3+2; lacínias externas do cálice 0,4–0,8 mm compr. .... 11. *L. debilis*
52.' Nervuras 5+2; lacínias externas do cálice 1–1,8 mm compr.
 53. Lâmina na face adaxial com tricomas 0,4–0,5 mm; anteras amarelas..... 34. *L. regnellii*
 53.' Lâmina na face adaxial com tricomas 1,2–1,8 mm; anteras róseas...43. *Leandra sp.*

1. *Leandra acutiflora* (Naudin) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 162. 1886. Sect. *Oxymeris*. Fig. 2c

Arbustos 0,7–3 m alt. Ramos jovens cilíndricos, glabros a esparsamente furfuráceo-estrelados. Folhas com pecíolos 0,5–3,2 cm compr.; lâmina 5–12 × 1,5–5 cm, membranácea, elíptica a oblongo-elíptica, ápice acuminado, margem lisa, base atenuada, nervuras 3+2 suprabasais; faces adaxial e abaxial glabras, face abaxial com tricomas simples na base das nervuras primárias, formando domácias. Panículas 3,3–10,3 cm compr.; brácteas 0,5–2 mm compr; bractéolas 0,5–0,6 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2–2,5 mm compr; cálice com tubo 0,1–0,2 mm compr., lacínias internas 0,3–0,4 mm compr., triangulares, lacínias externas 0,4–0,5 mm compr., cilíndricas a lineares; pétalas 2–3,5 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1,3–1,8 mm compr., alva; ovário 1,8–2,5 mm compr., 3-locular, ápice glabro. Frutos 4,5–11,5 × 4–10 mm, 460–540 sementes, 0,7–0,8 × 0,3–0,4 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 13.I.2000, fl., *I. Isernhagen 327* (UPCB). Balsa Nova, 16.X.2005, bot., *R. Goldenberg 700* (UPCB). Campina Grande do Sul, XII.1972, fl., *G. Hatschbach 31003* (MBM). Guaratuba, 30.XI.1958, fl., *G. Hatschbach 5237* (MBM, UPCB). Morretes, XII.2001, fl., *P. Labiak 2047* (MBM). Piraquara, 1.VIII.2004, fr., *M. Reginato 42* (UPCB). Ponta Grossa, XII.1971, fl., *L. Krieger 11184* (MBM, RB). Quatro Barras, IV.1994, fr., *J. Silva 1315* (UPCB). São José dos Pinhais, XII.1982, fl., *R. Kummrow 2133* (MBM).

Distribuição: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná ocorre na Serra do Mar, Primeiro e Segundo Planaltos, em FD altomontana e montana, FOM e CA.

Esta espécie caracteriza-se pelas folhas membranáceas, elípticas a oblongo-elípticas, com ápice acuminado e base atenuada. Os ramos são esparsamente furfuráceo-estrelados e as folhas são essencialmente glabras, com a face abaxial portando tricomas na base das nervuras primárias, formando domácias. Pode ser confundida com *L. gracilis*, que difere pelas folhas com margem denticulada ciliada e indumento furfuráceo-estrelado nos ramos e folhas. Assemelha-se também a *L. barbinervis*, que difere pelas folhas maiores, cartáceas, com nervuras basais ou curtamente suprabasais com indumento furfuráceo-estrelado. Coletada com flores entre novembro e janeiro, com frutos entre fevereiro e abril e em agosto.

2. *Leandra aurea* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 142. 1886. Sect. *Carassanae*. Fig. 1g

Arbustos a arvoretas 0,6–2 m alt. Ramos jovens cilíndricos, moderadamente furfuráceo-estrelados e moderado a densamente estrigosos, tricomas simples 1–1,8 mm compr., com base levemente alargada, eretos a adpressos. Folhas com pecíolos 0,9–2,8 cm compr.; lâmina 6–13,5 × 3–6,2 cm, membranácea a cartácea, oval, elíptica a lanceolada, ápice agudo a acuminado, margem lisa a denticulada, base obtusa a levemente cordada, nervuras 5 a 5+2 basais a curtamente suprabasais; face adaxial densamente estrigosa, tricomas simples 0,8–1,8 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, face abaxial esparsa a densamente pubescente a vilosa, tricomas simples 0,6–1 mm compr., base não alargada, sinuosos a enovelados, e moderadamente furfuráceo-estrelado. Panículas 8–26,5 cm compr.; brácteas 1,7–4 mm compr.; bractéolas 1,2–2,2 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 4–5,7 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,5 mm compr., lacínias internas 0,5–0,8 mm compr., triangulares, lacínias externas 1,2–1,8 mm compr., lineares cilíndricas; pétalas 3–4,2 mm

compr.; estames 10, conectivo inapendiculado ou extremamente curto, antera 2,2–3,6 mm compr., rósea; ovário 1,8–3 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 7–11 × 5,5–9 mm, 130–150 sementes, 0,7–1 × 0,4–0,5 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 18.X.2005, fl., *R. Goldenberg 755* (UPCB). Arapoti, 24.XI.2003, fr., *E. Maieski 6* (MBM). Balsa Nova, 16.X.2005, fl., *R. Goldenberg 695* (UPCB). Bocaiúva do Sul, 5.XII.1978, fl., *G Hatschbach 41914* (MBM). Campo Largo, 22.IX.1976, fl., *L. Dombrowski 6428* (MBM). Campo Mourão, 4.VII.2003, fl., *M. Caxambu 60* (UPCB). Carambeí, 3.X.1964, fl., *G. Hatschbach 11675* (MBM). Jaguariaíva, 24.V.2003, bot., *A. Cervi 8415* (UPCB). Lapa, 13.VIII.1982, fl., *H. Oliveira 608* (MBM). Piraí do Sul, 17.XI.1970, fl., *G. Hatschbach 25432* (MBM). Ponta Grossa, 16.VIII.2005, fl., *R. Goldenberg 691* (UPCB). Quatro Barras, 15.X.1995, fl., *C. Roderjan 1226* (UPCB). Rio Branco do Sul, 14.X.1971, fl., *L. Dombrowski 3653* (MBM). São Jerônimo da Serra, 27.V.2002, fl., *K. de Sá 177* (FUEL, UPCB). Sengés, 27.V.1977, fl., *G. Hatschabach 39940* (MBM). Telêmaco Borba, 17.X.1999, fl., *A. Vieira 535* (FUEL). Tibagi, 6.XII.2007, fl., *E. Camargo 168* (UPCB). Tomazina, 2.XI.1998, fl., *G. Hatschbach 68300* (MBM). Ventania, 23.VII.2004, fl., *D. Estevan 468* (UPCB).

Distribuição: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, sem citação para Santa Catarina (Wurdack 1962). No Paraná ocorre nos três planaltos, em FOM, CA, CE e transição FOM-FE.

Esta espécie possui diversidade morfológica considerável. Suas folhas são desde ovais e elípticas até lanceoladas, com indumento esparso a denso, e com consistência desde membranácea até cartácea. A maior parte do material examinado neste estudo estava identificada nos herbários como *L. lacunosa* Cogn. Segundo Cogniaux (1886–1888), *L. lacunosa* teria ramos e folhas estrigosos, face adaxial bulada e a abaxial foveolada, enquanto *L. aurea* seria caracterizada pelos ramos e folhas vilosos a pubescentes, com as faces adaxial e abaxial planas. Pela dificuldade encontrada na distinção entre estas duas espécies, e também pela ocorrência de vários indivíduos com características intermediárias entre estas citadas por Cogniaux, foi aceita uma única espécie para o estado, *L. aurea*, que é o nome mais antigo. É possível que estas espécies venham a ser sinonimizadas no futuro. Coletada com flores entre abril e dezembro, com frutos entre outubro e dezembro e em março.

3. *Leandra australis* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 104. 1886. Sect. *Niangae*. Fig. 2e, 3h

Subarbustos a arbustos 0,5–3 m alt. Ramos jovens cilíndricos, moderado a densamente furfuráceo-estrelados e moderadamente estrigosos a hirsutos, tricomas simples 3–4,5 mm compr., com base levemente alargada, eretos. Folhas com pecíolos 0,8–2,4 cm compr.; lâmina 6,5–10,5 × 3–6 cm, membranácea, oval, ápice agudo a acuminado, margem denticulada, base obtusa a cordada, nervuras 5 a 5+2 basais a curtamente suprabasais; face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas simples 2–3,3 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, face abaxial esparsa a moderadamente pubescente, tricomas simples 1,5–2 mm compr., base não alargada, sinuosos, e moderado a densamente furfuráceo-estrelado. Panículas 10,5–16,5 cm compr.; brácteas 2–4,3 mm compr.; bractéolas 0,8–1,5 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 3,5–4,3 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,5 mm compr., lacínias internas 1–1,5 mm compr., triangulares, lacínias externas 2,3–3 mm compr., lineares; pétalas 3,3–4,3 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2,5–3,8 mm compr., amarela; ovário 1,8–2,6 mm compr., 3-locular, ápice glabro. Frutos 5–6 × 4–4,5 mm, 150–300 sementes, 1–1,2 × 0,5–0,7 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl., *E. Camargo 74* (UPCB). Antonina, 5.XII.1986, fl., *A. Cervi, 2414* (UPCB). Bocaiúva do Sul, 25.XI.2006, fl., *E. Camargo 43* (UPCB). Campina Grande do Sul, 17.X.2005, fl., *R. Goldenberg 712* (UPCB). Castro, 25.XI.2003, fl., *R. Moro s.n.* (HUPG 10964). Colombo, 12.I.1984, bot., *A. Bidá 252* (UPCB). Curitiba, 21.XI.2007, fl., *E. Camargo 154* (UPCB).
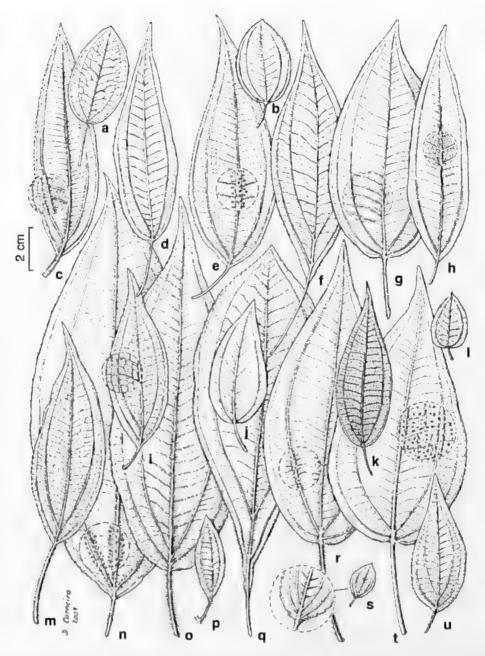
Figura 1 – Folhas de espécies de *Leandra*, seções *Carassanae*, *Chaetodon*, *Niangae*, *Oxymeris* e *Secundiflorae* que ocorrem no Paraná (face abaxial) – a. *L. pallida* (*Goldenberg 794*); b. *L. humilis* (*Goldenberg 799*); c. *L. fallax* (*Camargo 98*); d. *L. glabrata* (*Silva 3177*); e. *L. carassana* (*Hatschbach 69826*); f. *L. laevigata* (*Labiak 1930*); g. *L. aurea* (*Goldenberg 755*); h. *L. purpurascens* (*Silva 4985*); i. *L. laxa* (*Caxambu UPCB 44805*); j. *L. riograndensis* (*Goldenberg UPCB 52085.*); k. *L. kleinii* (*Hatschbach 8556*); l. *L. calvescens* (*Mocochisnki 277*); m. *L. refracta* (*Goldenberg 707*); n. *L. dasytricha* (*Iserrnhagen 215*); o. *L. xanthostachya* (*Goldenberg 738*); p. *L. itatiaiae* (*Goldenberg 801*); q. *L. longisetosa* (*Camargo 20*); r. *L. sp.* (*Hatschbach 10169*); s. *L. microphylla* (*Cervi 7062*); t. *L. tetraquetra* (*Camargo 138*); u. *L. debilis* (*Gatti 133*).

Figure 1 – Leaves of *Leandra*, section *Carassanae*, *Chaetodon*, *Niangae*, *Oxymeris* and *Secundiflorae* in the state of Paraná (abaxial surface) – a. *L. pallida* (*Goldenberg 794*); b. *L. humilis* (*Goldenberg 799*); c. *L. fallax* (*Camargo 98*); d. *L. glabrata* (*Silva 3177*); e. *L. carassana* (*Hatschbach 69826*); f. *L. laevigata* (*Labiak 1930*); g. *L. aurea* (*Goldenberg 755*); h. *L. purpurascens* (*Silva 4985*); i. *L. laxa* (*Caxambu UPCB 44805*); j. *L. riograndensis* (*Goldenberg UPCB 52085.*); k. *L. kleinii* (*Hatschbach 8556*); l. *L. calvescens* (*Mocochisnki 277*); m. *L. refracta* (*Goldenberg 707*); n. *L. dasytricha* (*Iserrnhagen 215*); o. *L. xanthostachya* (*Goldenberg 738*); p. *L. itatiaiae* (*Goldenberg 801*); q. *L. longisetosa* (*Camargo 20*); r. *L. sp.* (*Hatschbach 10169*); s. *L. microphylla* (*Cervi 7062*); t. *L. tetraquetra* (*Camargo 138*); u. *L. debilis* (*Gatti 133*).

Guaraniaçú, 10.X.1986, fl., *R. Negrelle 120* (UPCB). Guaraqueçaba, 7.XII.1999, fr., *G Gatti 556* (UPCB). Guaratuba, 2.XII.1996, fl., *J. Silva 1792* (FUEL, MBM). Londrina, fr., 16.XI.1986, *M. Tomori 9* (FUEL). Matinhos, 7.XI.2003, fr., *M. Vieira 65* (UPCB). Morretes, 14.XII.2007, fl., *E. Camargo 189* (UPCB). Piraquara, 13.X.2002, fl., *P. Labiak 1925* (UPCB). Ponta Grossa, 28.III.2002, fr., *R. Moro s.n.* (HUPG 10778). Quatro Barras, 15.XII.1964, fl., *G Hatschbach 12025* (UPCB). Sapopema, 27.IX.1997, bot., *C. Medri 882* (FUEL, UPCB). Telêmaco Borba, fr., 13.VI.1989, *A. Vieira 322* (FUEL). Tibagi, 13.IX.1997, bot., *L. Mostasso s.n.* (FUEL 28906). Tijucas do Sul, 5.XII.2001, fl., *D. Liebsch 393* (UPCB). Ventania, 7.XII.2004, fl., *D. Estevan 546* (UPCB).

Distribuição: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Paraná a espécie ocorre em todas as unidades geomorfológicas e formações vegetacionais.

As plantas de *L. australis* são subarbustos a arbustos pequenos, com folhas ovais de coloração verde escura característica, e venação basal ou curtamente suprabasal. As inflorescências possuem indumento vermelho escuro a nigrescente, e flores com anteras amarelas. Pode ser confundida com *L. xanthocoma*, que difere pelos estames maiores (anteras com até 5 mm compr., fig. 3i) e ovário com 4 lóculos. Alguns espécimes paranaenses estavam determinados como *L. nianga* Cogn., que ocorre em Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo e que difere de *L. australis* pelas das lacínias internas do cálice maiores que 2 mm compr. Coletada com flores e frutos em todos os meses do ano.

4. *Leandra barbinervis* (Cham. *ex* Triana) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 159. 1886. Sect. *Oxymeris*. Fig. 2m

Arbustos a arvoretas, 1,5–7 m alt. Ramos jovens cilíndricos a levemente achatados, esparsamente furfuráceo-estrelados. Folhas com pecíolos 1,7–5 cm compr.; lâmina 10–28 × 4–13 cm, cartácea, elíptica a obovada, ápice brevemente acuminado, margem lisa, base obtusa a cuneada, nervuras 5 basais, raro curtamente suprabasais; face adaxial glabra a furfurácea, face abaxial esparsamente furfurácea, tricomas simples ao longo da nervura principal. Panículas 8–14 cm compr.; brácteas 0,5–1,7 mm compr.; bractéolas 0,5–0,6 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2–2,8 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,5 mm compr., lacínias internas 0,4–0,7 mm compr., triangulares, lacínias externas 0,5–1 mm compr., cilíndricas a lineares; pétalas 2–2,5 mm compr; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1,7–2,1 mm compr., alva; ovário 2–2,5 mm compr., 3–4-locular, ápice glabro. Frutos 4,5–7,5 × 4–7 mm, 400–500 sementes, 0,8–1 × 0,5–0,7 mm.

Material selecionado: Bocaiúva do Sul, VI.1972, fl., *G. Hatschbach 29759* (MBM). Campina Grande do Sul, IX.1996, fl., *J. Silva 1718* (MBM). Morretes, 7.VIII.1986, fl. e fr., *J. Cordeiro 340* (MBM, UPCB). Piraquara, 1.VIII.2004, fl. e fr., *M. Reginato 19* (UPCB). Quatro Barras, 14.V.1987, fl. e fr., *R. Kummrow 2914* (UPCB). Tunas do Paraná, 17.X.2005, fl. e fr., *R. Goldenberg 741* (UPCB).

Distribuição: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná ocorre na Serra do Mar e Primeiro Planalto, em FD montana e submontana, transição FD-FOM e FOM.

Esta espécie é reconhecida pelas folhas grandes (até 28 cm compr.), de consistência cartácea. As lâminas foliares possuem normalmente nervuras basais, com tricomas simples ao longo da nervura principal, na face abaxial. Ver comentários em *L. acutiflora*. Coletada com flores entre fevereiro e novembro, com frutos de maio a novembro.

5. *Leandra calvescens* (Triana) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 170. 1886. Sect. *Chaetodon*. Fig. 1l

Subarbustos 0,2–0,5 m alt. Ramos jovens achatados, esparso a moderadamente furfuráceo-estrelados. Folhas com pecíolos 0,2–1,5 cm compr.; lâmina 0,5–3,5 × 0,2–0,8 cm, membranácea, oval, ápice agudo, margem lisa a levemente denticulada, base levemente cordada, nervuras 3 a 3+2 basais; face adaxial glabra, face abaxial esparsamente furfuráceo-estrelada, às vezes com projeções glandulares sésseis. Panículas 1,5–3 cm; brácteas 1,3–2,5 mm compr.; bractéolas 1,3–2 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2–3,5 mm compr.; cálice com
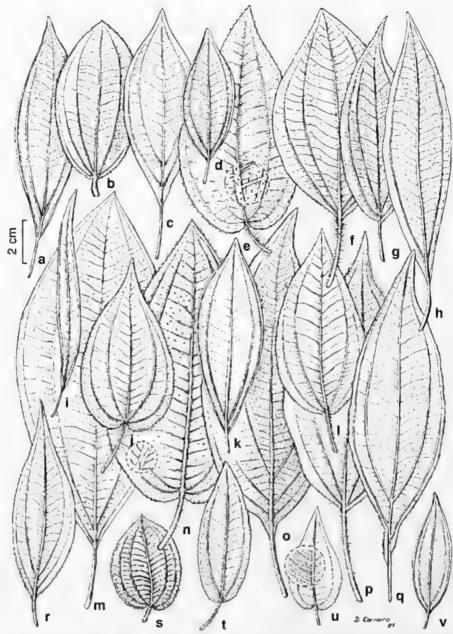
Figura 2 – Folhas de espécies de *Leandra* seções *Carassanae, Chaetodon, Niangae, Oxymeris* e *Secundiflorae* que ocorrem no Paraná (face abaxial) – a. *L. reitzii* (*Pasdiora 67*); b. *L. polystachya* (*Hatschbach 5053*); c. *L. acutiflora* (*Isernhagen 327*); d. *L. sulfurea* (*Scheer 246*); e. *L. australis* (*Kozera 151*); f. *L. echinata* (*Goldenberg 743*); g. *L. hatschbachii* (*Goldenberg 796*); h. *L. pilonensis* (*Pasdiora 69*); i. *L. salicina* (*Goldenberg 501*); j. *L. cordifolia* (*Camargo 63*); k. *L. quinquedentata* (*Camargo 124*); l. *L. xanthocoma* (*Camargo 40*); m. *L. barbinervis* (*Camargo 86*); n. *L. foveolata* (*Hatschbach 14654*); o. *L. regnellii* (*Labiak 1919*); p. *L. reversa* (*Camargo 145*); q. *L. gracilis* (*Camargo 62*); r. *L. ionopogon* (*J. Carneiro 1290*); s. *L. erostrata* (*Camargo 77*); t. *L. catharinensis* (*Hatschbach 46845*); u. *L. cordigera* (*Hatschbach 8447*); v. *L. neglecta* (*Cândido 5*).

Figure 2 – Leaves of *Leandra*, section *Carassanae, Chaetodon, Niangae, Oxymeris* and *Secundiflorae* in the state of Paraná (abaxial surface) – a. *L. reitzii* (*Pasdiora 67*); b. *L. polystachya* (*Hatschbach 5053*); c. *L. acutiflora* (*Isernhagen 327*); d. *L. sulfurea* (*Scheer 246*); e. *L. australis* (*Kozera 151*); f. *L. echinata* (*Goldenberg 743*); g. *L. hatschbachii* (*Goldenberg 796*); h. *L. pilonensis* (*Pasdiora 69*); i. *L. salicina* (*Goldenberg 501*); j. *L. cordifolia* (*Camargo 63*); k. *L. quinquedentata* (*Camargo 124*); l. *L. xanthocoma* (*Camargo 40*); m. *L. barbinervis* (*Camargo 86*); n. *L. foveolata* (*Hatschbach 14654*); o. *L. regnellii* (*Labiak 1919*); p. *L. reversa* (*Camargo 145*); q. *L. gracilis* (*Camargo 62*); r. *L. ionopogon* (*J. Carneiro 1290*); s. *L. erostrata* (*Camargo 77*); t. *L. catharinensis* (*Hatschbach 46845*); u. *L. cordigera* (*Hatschbach 8447*); v. *L. neglecta* (*Cândido 5*).

tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,4–0,6 mm compr., triangulares, lacínias externas 0,6–1 mm compr., lineares; pétalas 3–4 mm; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1,3–1,8 mm compr., amarela; ovário 1,5–2 mm, 3-locular, ápice glabro. Frutos 4–5 × 3–3,5 mm, 50–90 sementes, 0,7–0,9 × 0,4–0,6 mm.

Material selecionado: Campina Grande do Sul, IV.2004, fl., *A. Mocochinski 277* (MBM).

Material adicional: BRASIL, SANTA CATARINA: Campo Alegre, XI.1992, fl., *J. Cordeiro 916* (MBM).

Distribuição: São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, é encontrada na Serra do Mar, em FD altomontana e montana.

Esta espécie pode ser reconhecida pelo pequeno porte (até 0,5 m alt.), com folhas ovais até 3,5 cm, membranáceas, com a face adaxial glabra e a face abaxial furfuráceo-estrelada, e com projeções glandulares sésseis. Assemelha-se muito a *L. pallida* Cogn., que apresenta tricomas simples nos ramos das inflorescências e anteras alvas. Coletada com flores em novembro, dezembro e abril; com frutos entre fevereiro e abril.

6. *Leandra carassana* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 120. 1886. Sect. *Carassanae*. Fig. 1e

Subarbustos a arvoretas 1–4 m alt. Ramos jovens cilíndricos, moderado a densamente estrigoso-dendríticos, tricomas simples 0,8–1,5 mm compr., com base levemente alargada, eretos, mesclado com tricomas dendríticos, 0,7–2 mm compr., com eixo alargado. Folhas com pecíolos 0,8–4,5 cm compr.; lâmina 4,5–22 × 2,3–10,5 cm, cartácea, oval, elíptica a lanceolada, ápice acuminado, margem denticulada a denteada, base obtusa, cuneada a levemente cordada, nervuras 5 a 5+2 basais a curtamente suprabasais; face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas simples 0,8–1,5 mm compr., base levemente alargada, eretos, face abaxial com tricomas estrelado-estipitados, 0,4–0,8 mm compr., eixo não alargado. Panículas 5,5–17,5 cm; brácteas 2,2–5 mm compr.; bractéolas 1,3–2,5 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 3,2–4,2 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,5 mm compr., lacínias internas 0,7–1,3 mm compr., triangulares, lacínias externas 1,5–3,2 mm compr., lineares; pétalas 2,5–4,5 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2,5–4 mm compr., rósea; ovário 1,7–2,5 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 6,5–8,2 × 4–8 mm, 100–250 sementes, 0,8–1 × 0,4–0,6 mm.

Material Selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fr., *E. Camargo 75* (UPCB). Apucarana, 1.X.1999, fl., *D. Estevan 128* (FUEL). Balsa Nova, 16.X.2005, fl., *R. Goldenberg 696* (UPCB). Bocaiúva do Sul, 25.XI.2006, fl., *E. Camargo 45* (UPCB). Campina Grande do Sul, 22.X.1985, fl., *Paciornik 182* (MBM). Campo Largo, 10.IV.1979, fl., *L. Dombrowski 10455* (MBM). Colombo, 15.XII.2003, fr., *R. Possette s.n.* (UPCB 50470). Contenda, 17.XI.1972, bot., *G. Hatschbach 30643* (MBM). Curitiba, 15.VII.2004, fr., *G. Diógenes 8* (UPCB). Dois Vizinhos, 11.VIII.1968, fl. e fr., *G. Hatschbach 19389* (MBM). Dr. Ulysses, 3.XII.1999, fl., *G. Hatschbach 69826* (MBM, UPCB). Guarapuava, 18.X.1973, fl., *G. Hatschbach 32720* (MBM). Londrina, 24.V.1988, fr., *M. Antunes s.n.* (FUEL 6418). Morretes, 10.I.1996, fl., *O. Ribas 938* (MBM). Palmas, 6.XII.1989, fl., *G. Hatschbach 53666* (MBM). Palmeira, 10.IX.1989, fl., *L. Dombrowski 13839* (MBM). Paranaguá, 12.IV.1948, fl., *G. Tessmann 3078* (MBM). Piraquara, 1.IV.2006, fl., *E. Camargo 11* (UPCB). Ponta Grossa, 13.II.1949, bot., *A. Brade 19531* (MBM, RB). Porto Vitória, 8.XII.1971, bot., *G. Hatschbach 28394* (MBM). Quatro Barras, 5.IX.2006, fr., *E. Camargo 36* (UPCB). Rio Branco do Sul, 11.X.1996, fl., *A. Svolenski 309* (MBM). Santo Antonio do Paraíso, 25.IX.1997, bot., *L. Demarchi s.n.* (FUEL 28838). São José dos Pinhais, 1.IX.1994, fl., *C. Poliquese 235* (MBM). São Mateus do Sul, 22.IV.1986, bot., *R. Britez 527* (MBM). Tunas do Paraná, 21.IV.2007, fl., *E. Camargo 96* (UPCB).

Distribuição: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Paraná ocorre em todas as unidades geomorfológicas, desde FD até transição FOM-FE.

Esta espécie apresenta grande diversidade morfológica, e pode ser reconhecida pelos ramos cilíndricos, folhas com margem denticulada a denteada e face abaxial com a superfície recoberta por tricomas estrelado-estipitados. Assemelha-se muito a *Leandra tetraquetra*

pela morfologia das folhas, que difere pelas folhas com face adaxial escabrosa e pelos ramos quadrangulares. Pode ser confundida também com *L. dasytricha*, que possui flores com dimensões de lacínias do cálice e anteras menores. Vários espécimes examinados nos herbários, também estavam identificados como *L. dispar* Cogn. e *L. sublanata* Cogn. Para Cogniaux (1886–1888), *L. dispar* possuiria ramos estrelado-furfuráceos, folhas com base levemente cordada e hipanto com indumento curto, enquanto *L. sublanata* possuiria ramos com tricomas estrelado-estipitados, folhas com base obtusa a atenuada e hipanto com indumento longo. Por fim, *Leandra carassana* diferiria de ambas pelas folhas de tamanhos iguais no par. Souza & Baumgratz (2004) sinonimizaram *L. sublanata* a *L. carassana*. Não foi possível a distinção entre *L. dispar* e *L. carassana*, visto que foram encontrados espécimes com características intermediárias. Para o Paraná, portanto, foi aceito o nome mais antigo. Coletada com flores e frutos em praticamente todos os meses do ano.

7. *Leandra catharinensis* Cogn. *in* A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 7: 1188. 1891. Sect. *Chaetodon*. Fig. 2t

Subarbustos a arbustos, 0,5–1 m alt. Ramos jovens levemente achatados, esparsamente furfuráceo-estrelados e esparso a densamente pubescentes, tricomas simples 0,7–1,4 mm compr., com base não alargada, sinuosos. Folhas com pecíolos 0,5–1,8 cm compr.; lâmina 2,5–9 × 1–3 cm, cartácea, lanceolada ou oval-lanceolada, ápice agudo a acuminado, margem denticulada, base cuneada a obtusa, nervuras 3 a 3+2 basais; face adaxial moderada a densamente estrigosa, tricomas simples 0,6–1 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, e esparsamente furfuráceo-estrelada; face abaxial densamente pubescente, tricomas simples 0,4–0,9 mm compr., base não alargada, sinuosos, e esparsamente furfuráceo-estrelada. Panículas 1–4,5 cm compr.; brácteas 1–3,5 mm compr.; bractéolas 0,8–1,8 mm compr. Flores 5–6-meras; hipanto 2–3 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,3–0,7 mm compr., oblongas, lacínias externas 0,5–1,2 mm compr., cilíndricas; pétalas 1,7–3 mm compr.; estames 10–12, conectivo com apêndice curto, antera 1,5–2,2 mm compr., alva; ovário 1,5–2,5 mm, 3–4-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 3,5–4,5 × 3–4 mm, sementes 0,6–0,8 × 0,3–0,4 mm.

Material selecionado: Curitiba, 21.XI.2007, fl., *E. Camargo 150* (UPCB, MBM). General Carneiro, XI.1972, fl., *G Hatschbach 30708* (MBM).

Material adicional: BRASIL, SANTA CATARINA: Urubici, XII.2000, fl. e fr., *G. Hatschbach 71629* (MBM). RIO GRANDE DO SUL, Bom Jesus, XI.2001, fl., *G Hatschbach 72659* (MBM). Cambará do Sul, II.1990, fl. e fr., *M. Sobral 6153* (UPCB).

Distribuição: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Paraná, ocorre no Primeiro e Terceiro Planaltos, em FOM e transição FOM-FE. Wurdack (1962) citou esta espécie como endêmica de Santa Catarina.

Leandra catharinensis pode ser reconhecida pelas folhas lanceoladas ou oval-lanceoladas, cartáceas, com 3 a 3+2 nervuras basais. As folhas possuem indumento furfuráceo-estrelado nas faces abaxial e adaxial, as inflorescências são pequenas (chegam a 4,5 cm compr.), possuem tricomas avermelhados, e podem ser encontradas nas posições terminais e laterais com a mesma frequência. Coletada com flores entre outubro e fevereiro, com frutos entre dezembro e março.

8. *Leandra cordifolia* (Naudin) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 98. 1886. Sect. *Niangae*. Fig. 2j, e 3g

Subarbustos a arbustos, 0,5–1,5 m alt. Ramos jovens cilíndricos, moderado a densamente glanduloso-pubescentes, tricomas simples 2,5–3,5 mm compr., com base não alargada, sinuosos. Folhas com pecíolos 1,5–5,5 cm compr.; lâmina 4,8–8,5 × 3–6,5 cm, membranácea, oval, ápice acuminado, raro agudo, margem denticulada, base cordada, nervuras 5+2 basais; ambas as faces moderada a densamente glanduloso-pubescente tricomas simples 1–2,8 mm compr., base não alargada,

sinuosos, com glândula apical. Panículas 4,5–13 cm compr.; brácteas 1,7–3,2 mm compr.; bractéolas 0,5–0,7 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,5–3,7 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,6–0,8 mm compr., triangulares a lineares, lacínias externas 1–1,8 mm compr., lineares; pétalas 2,8–3,5 mm compr.; estames 10, conectivo com apêndice dorsal curto ou ausente, antera 2–2,5 mm compr., alva; ovário 1,8–2,5 mm compr., 3-locular, ápice glabro. Frutos 6,5–7,5 × 5,6–6,8 mm, 130–150 sementes, 0,7–0,9 × 0,4–0,5 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl., *E. Camargo 63* (UPCB). Antonina, 20.XI.1998, fr., *G. Hatschbach 68852* (UPCB). Campina Grande do Sul, 17.X.2005, fl. e fr., *R. Goldenberg 708* (UPCB). Dr. Ulysses, 3.XII.1999, fl. e fr., *G. Hatschbach 69840* (UPCB). Guaraqueçaba, 20.XI.1974, fr., *G. Hatschbach 35501* (MBM). Paranaguá, 26.IX.1987, bot., *R. Britez 1793* (FUEL, MBM). Pontal do Paraná, 25.IX.1967, fl., *G. Hatschbach 17226* (MBM). Quatro Barras, 15.XII.1964, bot., *G. Hatschbach 12034* (MBM).

Distribuição: São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná ocorre no Litoral, Serra do Mar e Primeiro Planalto, em FD e FOM.

Leandra cordifolia pode ser reconhecida pelas folhas ovais com base cordada e pelos tricomas glandulares avermelhados presentes nos ramos e folhas. As pétalas e anteras são alvas, e o estilete alvo-rosado. Coletada com flores entre julho e dezembro, com frutos entre outubro e dezembro.

9. *Leandra cordigera* (Triana) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 166. 1886. Sect. *Chaetodon*. Fig. 2u

Subarbustos a arbustos 0,7–1 m alt. Ramos jovens cilíndricos, moderado a densamente furfuráceo-estrelados e moderadamente glanduloso-pubescentes, tricomas simples 0,3–0,7 mm compr., com base não alargada, sinuosos. Folhas com pecíolos 0,3–1,7 cm compr.; lâmina 2–4,8 × 1,2–3 cm, cartácea, oval, ápice acuminado, margem denticulada, base cordada, 3+2 nervuras basais; faces adaxial e abaxial esparso a moderadamente glanduloso-pubescente, tricomas simples 0,3–1 mm compr., base não alargada, sinuosos, glândula apical, e moderadamente furfuráceo-estrelado. Panículas 1,7–6 cm compr.; brácteas 1–2,5 mm compr., bractéolas 1–2 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 1,5–3,2 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,4 mm compr., lacínias internas 0,6–1 mm compr., estreitamente triangulares, lacínias externas 1–1,5 mm compr., lineares; pétalas 2–3,2 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1–1,5 mm compr; ovário 1,5–2,3 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 3–3,5 × 2,5–3,5 mm, 60–120 sementes, 0,8–1 × 0,5–0,6 mm.

Material selecionado: Balsa Nova, 5.XI.1980, fl., *G. Hatschbach 43333* (MBM). Campo Largo, 20.XI.1983, fl., *R. Kummrow 2401* (MBM). Guarapuava, 3.X.1969, bot., *G. Hatschbach 22521* (MBM). Guaratuba, 7.II.2000, fl., *J. Cordeiro 3263* (MBM). Jaguariaíva, 26.XI.1970, fl., *G. Hatschbach 25495* (MBM). Morretes, XI.2002, fl., *M. Scheer 660* (MBM). Palmeira, XI.1962, fl., *G. Hatschbach 11092* (MBM). São José dos Pinhais, 5.X.1997, fl., *C. Poliquesi 2111* (MBM). Tijucas do Sul, X.1977, fl., *G. Hatschbach 40460* (MBM).

Distribuição: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre desde a Serra do Mar até o Terceiro Planalto paranaense, e desde a FD até transição FOM-FE.

Esta espécie pode ser reconhecida pelos ramos e folhas com indumento glanduloso-pubescente e furfuráceo-estrelado, folhas pequenas (2–4,8 cm compr.), ovais, com a base cordada. Coletada com flores entre outubro e fevereiro, com frutos em março.

10. *Leandra dasytricha* (A.Gray) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 113. 1886. Sect. *Carassanae*. Fig. 1n

Arbustos a árvores 1–5 m alt. Ramos jovens cilíndricos, densamente estrigoso-dendríticos, tricomas simples 0,5–0,8 mm compr., com base levemente alargada, eretos, mesclados com tricomas dendríticos 0,5–0,8 mm compr., com eixo alargado. Folhas com pecíolos 1,6–2,6 cm compr.; lâmina 7,5–22 × 3–8,5 cm, membranácea, elíptica a oval, menos frequentemente oval-lanceolada, ápice
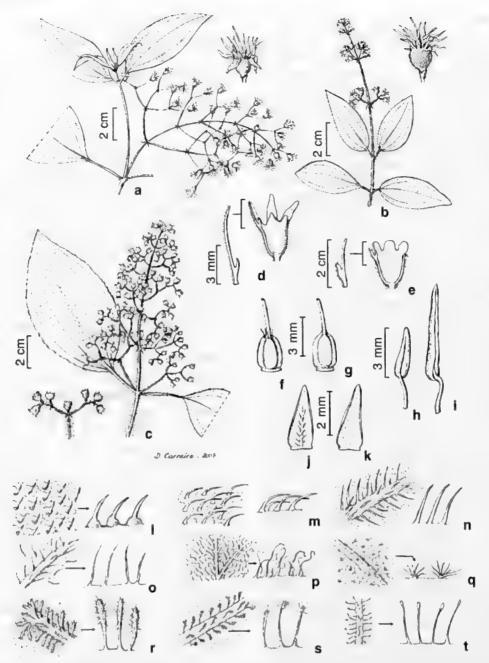
Figura 3 – Inflorescências, lacínias do cálice, ovários, estames, pétalas e indumento de espécies de *Leandra*, seções *Carassanae*, *Chaetodon*, *Niangae*, *Oxymeris* e *Secundiflorae* que ocorrem no Paraná – a. inflorescência e flor de *L. laevigata* (*Lacerda 263*); b. inflorescência e flor de *L. polystachya* (*Hatschbach 11655*); c. inflorescência e flor de *L. reversa* (*Gatti 240*); d. lacínias do cálice de *L. ionopogon* (*Silva 1289*); e. lacínias do cálice de *L. xanthostachya* (*Camargo 72*); f. ovário de *L. erostrata* (*Ribas 3952*); g. ovário de *L. cordifolia* (*Hatschbach 32682*); h. estame de *L. australis* (*Camargo 85*); i. estame de *L. xanthocoma* (*Camargo 39*); j. pétala de *L. neglecta* (*Cervi 8314*); k. pétala de *L. tetraquetra* (*Goldenberg 807*). Indumento – l. escabroso; m. estrigoso; n. hirsuto; o. pubescente; p. viloso; q. estrelado; r. dendrítico; s. estrelado estipitado; t. glandular.

Figure 3 – Inflorescence, calyx teeth, ovaries, stamens, petals and trichomes of *Leandra* section *Carassanae*, *Chaetodon*, *Niangae*, *Oxymeris* and *Secundiflorae* in the state of Paraná – a. inflorescence and flower of *L. laevigata* (*Lacerda 263*); b. inflorescence and flower of *L. polystachya* (*Hatschbach 11655*); c. inflorescence and flower of *L. reversa* (*Gatti 240*); d. calyx teeth of *L. ionopogon* (*Silva 1289*); e. calyx teeth of *L. xanthostachya* (*Camargo 72*); f. ovary of *L. erostrata* (*Ribas 3952*); g. ovary of *L. cordifolia* (*Hatschbach 32682*); h. stamen of *L. australis* (*Camargo 85*); i. stamen of *L. xanthocoma* (*Camargo 39*); j. petal of *L. neglecta* (*Cervi 8314*); k. petal of *L. tetraquetra* (*Goldenberg 807*). Trichomes – l. scabrous; m. strigose; n. hirsute; o. pubescent; p. villose; q. stellate; r. dendritic; s. stipitate-stellate; t. glandulose.

acuminado, margem levemente denticulada, base cuneada a obtusa, nervuras 5+2 basais a curtamente suprabasais; face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas simples 0,7–1,2 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, face abaxial com indumento pubescente-dendrítico, tricomas simples 0,6–1 mm compr., base não alargada, sinuosos, mesclados com tricomas dendríticos, 0,5–1 mm compr., eixo alargado. Panículas 6,5–10 cm compr.; brácteas 0,7–1 mm compr.; bractéolas 0,7–1 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,3–3,6 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,3–0,5 mm compr., triangulares, lacínias externas 0,7–1,2 mm compr., lineares; pétalas 2,2–3 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1,4–1,8 mm compr., alva; ovário 1,5–2,2 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 4,5–5,5 × 3,8–4,5 mm, 200–300 sementes, 0,6–0,7 × 0,3–0,4 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl., *E. Camargo 76* (UPCB). Antonina, 26.VI.2007, fr., *E. Camargo 130* (UPCB). Bocaiúva do Sul, 22.IV.2007, fr., *E. Camargo 115* (UPCB). Campina Grande do Sul, 17.X.2005, bot., *R. Goldenberg 709* (UPCB). Cerro Azul, 16.XII.1992, fl., *G. Hatschbach 58452* (MBM). Guaraqueçaba, 13.IV.2002, fr., *G. Gatti s.n.* (MBM 275897). Guaratuba, 22.III.1972, fr., *G. Hatschbach 29349* (MBM). Matinhos, 3.I.1967, *J. Lindemann 3842* (RB). Morretes, 14.XII.2007, fl., *E. Camargo 182* (UPCB). Paranaguá, 12.II.1965, bot., *G. Hatschbach 12369* (MBM). São José dos Pinhais, 5.VI.1986, fr., *J. Motta 306* (MBM).

Distribuição: Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Paraná, ocorre no Litoral, Serra do Mar e Primeiro Planalto, em FD (Terras Baixas, Submontana e Montana) e FOM respectivamente.

Esta espécie atinge até 5 m de altura e as folhas normalmente são grandes, com indumento pubescente-dendrítico na face abaxial. As flores são menores que em *L. carassana* (raramente atingem 3,6 mm), as pétalas e estames alvos, e o estilete róseo. No litoral, as plantas geralmente possuem folhas maiores em relação aos espécimes que ocorrem no planalto (ver comentários em *L. carassana*). Coletada com flores entre outubro e fevereiro, com frutos entre março e agosto.

11. *Leandra debilis* (Naudin) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 174. 1886. Sect. *Chaetodon*. Fig. 1u

Subarbustos a arbustos 0,2–1 m alt. Ramos jovens cilíndricos, esparsamente furfuráceo-estrelados e moderadamente pubescentes ou não, no primeiro caso com tricoma simples 0,4–2 mm compr., com base não alargada, sinuosos. Folhas com pecíolos 0,3–3,3 cm compr.; lâmina 2,5–8 × 1–3,5 cm, membranácea, elíptica, ápice acuminado, margem lisa, base cuneada a obtusa, 3+2 nervuras suprabasais; face adaxial esparsamente estrigosa, às vezes ausente, tricomas simples 0,4–2 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, e moderadamente furfuráceo-estrelado, face abaxial densamente pubescente, às vezes ausente, tricomas simples 0,4–1,5 mm compr., base não alargada, sinuosos, e densamente furfuráceo-estrelado. Panículas 1,5–7 cm compr.; brácteas 1–5 mm compr; bractéolas 0,5–1,5 mm compr. Flores 5–6-meras; hipanto 1,5–3,8 mm compr.; cálice com tubo 0,1–0,2 mm compr., lacínias internas 0,2–0,5 mm compr., ovais, lacínias externas 0,4–0,8 mm compr., triangulares; pétalas 1,8–3 mm; estames 10(–12), conectivo inapendiculado, antera 0,8–1,3 mm compr.; ovário 1–2 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas estrelados. Frutos 2,5–4,2 × 2,7–3,5 mm, 170–400 sementes, 0,4–0,7 × 0,2–0,4 mm.

Material selecionado: Almirante Tamandaré, 12.I.1996, fr., *O. Ribas 1077* (MBM). Balsa Nova, X.1973, fl., *G. Hatschbach 32946* (MBM). Campo Largo, XI.1961, fl., *G. Hatschbach 8782* (MBM). Colombo, XII.1983, fl. e fr., *A. Bidá 131* (UPCB). Curitiba, X.1973, bot., *L. Dombrowski 4860* (MBM). General Carneiro, XII.1971, fl., *G. Hatschbach 28323* (MBM). Guaratuba, XI.1958, bot. e fl., *G. Hatschbach 5260* (MBM). Ipiranga, XI.1957, fl., *G. Hatschbach 4268* (MBM). Jaguariaíva, II.1970, fl., *G Hatschbach 25499* (MBM, UPCB). Morretes, XII.1959, fl., *G. Hatschbach 6807* (MBM). Palmeira, XI.2004, fl., *M. Caxambu 677* (UPCB). Piraquara, XI.2001, bot., e fl., *M. Caxambu s.n.* (UPCB 41917). Ponta Grossa, XI.1989, fl., *A. Cervi 3017* (MBM, UPCB). Quatro Barras, XII.1996, fl. e fr., *G. Gatti 133* (UPCB). São

José dos Pinhais, XII.1995, fl., *G. Hatschbach 63999* (MBM). Tijucas do Sul, XII.1976, fl., *R. Kummrow 1187* (MBM). Tunas do Paraná, XI.1998, fl., *L. Abe 2604* (MBM).

Distribuição: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre nos três planaltos, em FOM, CA, CE e transição FOM-FE.

Esta espécie apresenta grande variação morfológica. Os ramos e folhas podem ou não apresentar indumento e as folhas variam de elípticas a ovais. A distinção em relação a *L. hirtella* é complicada. Cogniaux (1886–1888) distinguiu *L. hirtella* pelas folhas lanceoladas, com nervuras suprabasais e pecíolo longo, enquanto *L. debilis* teria folhas largas, com nervuras basais, base obtusa e brevemente peciolada. Vários espécimes com características intermediárias foram observadas, e desta forma foi aceita para o Paraná apenas uma espécie, sendo utilizado o nome mais antigo. Wurdack (1962) sugeriu a sinonimização destas espécies. Coletada com flores entre outubro e fevereiro, com frutos entre dezembro e abril.

12. *Leandra echinata* Cogn *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 607. 1886. Sect. *Niangae*. Fig. 2f

Arbustos 1–3 m alt. Ramos jovens tri a quadri-sulcados, densamente hirsutos, tricomas simples 3–6,5 mm compr., com base levemente alargada, eretos. Folhas com pecíolos 1,7–7,5 cm compr.; lâmina 7–11,5 × 3,7–8 cm, membranácea, elíptica, oval a obovada, ápice agudo, margem lisa, base cuneada a obtusa, nervuras 5+2 basais; face adaxial glabra, face abaxial glabra ou esparsamente hirsuta, tricomas simples 1,3–3,8 mm compr., base levemente alargada, eretos. Panículas 6,5–13 cm compr.; brácteas 1–1,4 mm compr.; bractéolas 0,5–0,7 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 3–5 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,4 mm compr., lacínias internas 1,5–2,5 mm compr., lacínias externas 1,6–2,8 mm compr., lineares; pétalas 3,2–5,8 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2,3–3,3 mm compr., alva; ovário 2–3 mm compr., 5-locular, ápice glabro. Frutos 5,5–7,5 × 4,5–6,5 mm, 250 sementes, 0,6–0,8 × 0,4–0,5 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fr., *E. Camargo 69* (UPCB). Antonina, 3.VII.1969, fl., *G. Hatschbach 21682* (UPCB). Bocaiúva do Sul, 1.IX.1994, fl., *J. Silva 1392* (MBM). Campina Grande do Sul, 17.X.2005, *R. Goldenberg 706* (UPCB). Cerro Azul, 3.VII.1960, fl., *G Hatschbach 7104* (UPCB). Guaraqueçaba, 10.V.2002, fr., *M. Scheer 388* (MBM). São José dos Pinhais, 22.XII.1987, fr., *J. Silva 450* (UPCB). Tunas do Paraná, 17.X.2005, fl., *R. Goldenberg 743* (UPCB).

Distribuição: São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná ocorre no Litoral e Serra do Mar (FD), e da região do Vale do Ribeira, no Primeiro Planalto, área de transição FD-FOM.

Leandra echinata pode ser reconhecida pelas folhas ovais ou obovadas, glabras na face adaxial, e pelos ramos com indumento hirsuto, de coloração alvo-amarelada característica. Coletada com flores entre junho e novembro, com frutos em maio, novembro e dezembro.

13. *Leandra erostrata* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 139. 1886. Sect. *Carassanae*. Fig. 2s, 3f

Subarbustos a arbustos 0,4–1 m alt. Ramos jovens cilíndricos, moderadamente furfuráceo-estrelados e densamente estrigosos, tricomas simples 1,3–2 mm compr., com base levemente alargada, eretos a sinuosos. Folhas com pecíolos 0,2–0,4 cm compr.; lâmina 3–5,5 × 2,5–4 cm, cartácea, orbicular a oval, ápice apiculado a arredondado, margem denticulada, base cordada, nervuras 5 a 5+2 basais; face adaxial densamente estrigosa, tricomas simples 1–1,6 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, e moderadamente furfurácea-estrelada; face abaxial densamente pubescente, tricomas simples 1–1,6 mm compr., base não alargada, sinuosos, e densamente furfuráceo-estrelado. Panículas 5–7 cm compr.; brácteas 3–5 mm compr.; bractéolas 2,5–3,5 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,7–4 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,4 mm compr., lacínias internas 0,5–0,8 mm compr., triangulares, lacínias externas 1,5–2 mm compr., lineares; pétalas 2,5–3,5 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado,

antera 2–2,3 mm compr., rósea; ovário 2–2,5 × 1,2–1,5 mm, 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 4,5–5,5 × 4–4,5 mm, 250–300 sementes, 0,6–0,7 × 0,3–0,4 mm.
Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl., *E. Camargo 77* (UPCB). Araucária, 24.I.1965, bot., *M.L.P 302* (MBM). Balsa Nova, 6.XII.1979, bot., *L. Dombrowski 10792* (MBM). Bocaiúva do Sul, 30.I.1996, fl., *O. Ribas 1099* (MBM). Campina Grande do Sul, 13.XI.1958, fl., *G. Hatschbach 5199* (MBM). Campo Largo, 10.I.1977, fl., *L. Dombrowski 6944* (MBM). Colombo, 24.I.1968, bot., *G. Hatschbach 18417* (MBM). Curitiba, 21.XI.2007, bot. e fl., *E. Camargo 152* (MBM). Ipiranga, 20.XII.1970, fl., *G. Hatschbach 25895* (MBM). Itaperuçu, 29.XI.1964, fl., *L. Dombrowski 999* (MBM). Jaguariaíva, 17.XII.1991, fl., *A. Cervi 3537* (MBM, UPCB). Lapa, 2.III.2002, fr., *J. Cordeiro 1968* (MBM). Palmas, 4.XII.1971, fl., *G. Hatshbach 28159* (HBR, MBM). Palmeira, 7.XI.2004, fl., *M. Caxambu 633* (UPCB). Ponta Grossa, 12.X.1995, fl., *C. Poliquese 447* (MBM). Tibagi, 6.XII.2007, fl., *E. Camargo 174* (UPCB). Tijucas do Sul, 15.XII.1997, bot., *Ribas 2143* (MBM).
Distribuição: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Há registro de ocorrência no Alto Amazonas (Cogniaux 1886-1888) em região de Campo, mas Wurdack (1962) não cita este estado como área de ocorrência. No Paraná ocorre nos 3 planaltos, em FOM, CA e CE.

Esta espécie pode ser reconhecida pelo porte pequeno, e folhas cartáceas com pecíolos reduzidos e lâminas orbiculares a ovais, com indumento estrigoso e furfuráceo-estrelado na face adaxial. *Leandra erostrata* é semelhante a *L. polystachya*, que difere pela ausência de indumento furfuráceo-estrelado na face adaxial da lâmina, e pelo tamanho maior das folhas e inflorescências. Coletada com flores entre outubro e março, com frutos entre janeiro e março.

14. *Leandra fallax* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 125. 1886. Sect. *Carassanae*. Fig. 1c

Arbustos 1,5–3 m alt. Ramos jovens cilíndricos, esparsamente furfuráceo-estrelados e moderada a densamente estrigosos, tricomas simples 1–1,3 mm compr., com base levemente alargada, eretos. Folhas com pecíolos 1–2,6 cm compr.; lâmina 7,5–12 × 2–4,5 cm, cartácea, lanceolada, ápice acuminado, margem lisa a levemente denticulada, base cuneada, nervuras 3+2 a 5+2 suprabasais; face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas simples 0,6–1 mm compr., base levemente alargada, eretos, face abaxial densamente vilosa, tricomas simples 0,6–0,8 mm compr., base não alargada, enovelados. Panículas 5,5–15 cm compr.; brácteas 1–2,2 mm compr., bractéolas 1–2,2 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,5–4,7 mm compr; cálice com tubo 0,3–0,4 mm compr., lacínias internas 0,7–1 mm compr., triangulares, lacínias externas 1–2,2 mm compr., lineares; pétalas 2–2,6 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2–2,3 mm compr., rósea; ovário 1,7–2 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 5–7,5 × 5–6,5 mm, 20 sementes, 0,6–0,8 × 0,4–0,5 mm.
Material selecionado: Antonina, 26.VI.2007, *E. Camargo 137* (UPCB). Campo Largo, 21.IX.1979, bot., *L. Dombrowski 10706* (MBM). Bocaiúva do Sul, 28.XII.1994, bot., *G Hatschbach 61389* (MBM). Morretes, 11.I.1949, fl., *G. Tessmann 3756* (MBM). Palmeira, 22.XI.1989, bot., *L. Dombrowski 14147* (MBM). Tunas do Paraná, 21.IV.2007, fr., *E. Camargo 98* (UPCB).
Distribuição: Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre no Litoral, Serra do Mar, Primeiro e Segundos Planaltos, em FD, FOM e CA.

Pode ser reconhecida pelas folhas lanceoladas, com indumento viloso na face abaxial. Assemelha-se a *L. purpurascens*, que difere pelas nervuras visivelmente mais próximas à margem da lâmina, lacínias externas do cálice e estames maiores, e pelas anteras amarelas. Coletada com flores entre novembro e janeiro, com frutos em dezembro, janeiro e abril.

15. *Leandra foveolata* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 100. 1886. Sect. *Niangae*. Fig. 2n

Subarbustos 0,5 m alt. Ramos jovens bi-sulcados, densamente furfuráceo-estrelado (nas inflorescências) e moderadamente hirsuto,

tricomas simples 3,2–5,4 mm compr., com base levemente alargada, eretos. Folhas com pecíolos 2–4,3 cm compr.; lâmina 11,5–15,5 × 4,5–7,5 cm, cartácea, oval, ápice agudo a acuminado, margem denticulada, base cordada a obtusa, nervuras 5+2 basais a curtamente suprabasais; faces adaxial e abaxial moderada a densamente estrigosa, tricomas simples 1,5–3 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, e moderadamente furfuráceo-estrelada, sendo a face adaxial bulada e abaxial foveolada. Panículas 9–12,5 cm compr.; brácteas 2,8–4,8 mm compr., bractéolas 1–1,2 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 4–5,5 × 2,7–3,2 mm; cálice com tubo 0,4–0,5 mm compr., lacínias internas 0,6–0,8 mm compr., triangulares, lacínias externas 1,6–1,8 mm compr., lineares; pétalas 3,8–4,3 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 3–3,7 mm compr., vinosa; ovário 2–2,5 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos não vistos.

Material selecionado: Ponta Grossa, 5.XI.1966, fl., *G. Hatschbach 14654* (RB, MBM, UPCB).

Material adicional: BRASIL, RIO DE JANEIRO: Terezópolis, 29.01.1888, fr., *Glaziou 16840* (R).

Distribuição: Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. No Paraná ocorre no Segundo Planalto, em CA.

Leandra foveolata pode ser reconhecida pelas folhas ovais, com base cordada ou obtusa, nervuras geralmente basais, face adaxial bulada e a face abaxial foveolada. Sua distinção em relação a *L. aurea* não é muito clara, mas pode ser feita através do indumento dos ramos (hirsuto) e da face abaxial das folhas (estrigoso, nunca viloso), ambos com tricomas maiores (1,5–3 mm compr.). Coletada com flores entre maio e novembro, e frutos em janeiro e junho.

16. *Leandra glabrata* Cogn. *in* Mart. & Eichler Fl. bras. 14(4): 172. 1886. Sect. *Chaetodon*. Fig. 1d

Arbustos 1–1,5 m alt. Ramos jovens levemente achatados, glabros. Folhas com pecíolos 1–3,5 cm compr.; lâmina 4–13 × 1,3–4,5 cm, cartácea, lanceolada a estreitamente elíptica, ápice acuminado, margem denticulada, base obtusa, 5 nervuras basais a curtamente suprabasais; face adaxial glabra, às vezes com projeções glandulares sésseis esparsas sobre nervura central, face abaxial esparsamente furfuráceo-estrelada. Panículas glomeruliformes, 7,5–16,5 cm compr.; brácteas 1–7 mm compr., bractéolas 0,7–1 mm compr. Flores 5-meras, sésseis; hipanto 2,8–4,5 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,5 mm compr., lacínias internas 0,4–0,8 mm compr., curtamente triangulares ou ovais, lacínias externas 1,2–1,7 mm compr., triangulares; pétalas 2,2–3 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1,7–2,5 mm compr.; ovário 3,5–4 mm compr., 3-locular, glabro. Frutos 3,7–4,7 × 3–3,3 mm, sementes 0,8–1 × 0,5–0,7 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, XI.2004, fl., *L. Abe 4224* (MBM). Tunas do Paraná, X.2005, bot. e fl., *J. Silva 742* (UPCB).

Material adicional: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Domingos Martins, XI.1986, fl., *G. Hatschbach 50775* (MBM). Marechal Floriano, XI.1993, fl., *G. Hatschbach 60102* (MBM). MINAS GERAIS: Santa Bárbara, XII.1978, fl. e fr., *Stubblebine 9636* (MBM).

Distribuição: Minas Gerais, Espírito Santo e Paraná, onde ocorre no Primeiro Planalto (Vale do Ribeira), em FOM e transição FD-FOM.

Esta espécie pode ser reconhecida pelas folhas lanceoladas a estreitamente elípticas, cartáceas, essencialmente glabras, e pelas panículas glomeruliformes. Coletada com flores entre outubro e dezembro, com frutos entre dezembro e fevereiro.

17. *Leandra gracilis* Cogn. *in* Mart. & Eichler Fl. bras. 14(4): 163. 1886. Sect. *Oxymeris*. Fig. 2q

Arbustos, 1,0–1,5 m alt. Ramos jovens levemente achatados, densamente furfuráceo-estrelados. Folhas com pecíolos 0,3–1,5 cm compr.; lâmina 4,5–15 × 1,7–5,5 cm, membranácea, elíptica, ápice acuminado, margem denticulada ciliada, base longamente atenuada, raramente cuneada, nervuras 3+2 suprabasais; face adaxial moderadamente furfuráceo-estrelada, face abaxial moderadamente furfurácea, raro esparsamente pubescente, tricomas simples 0,6–0,8 mm compr., base não alargada, sinuosos. Panículas 3–9 cm compr.; brácteas 0,6–1,8

mm compr., bractéolas 0,4–1,8 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 1,8–2,5 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,4–0,9 mm compr., triangulares a oblongas, lacínias externas 0,6–1,0 mm compr., cilíndricas a lineares; pétalas 1,5–2,5 mm compr; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1–1,4 mm compr., alva; ovário 1,5–2 mm, 3-locular, ápice glabro. Frutos 4–5 × 3–4 mm 250–300 sementes, 0,6–0,9 × 0,4–0,6 mm.
Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl., *E. Camargo 62* (UPCB). Guaratuba, 30.XI.1958, fl. e fr., *G Hatschbach 5238* (MBM, UPCB). Morretes, 29.XI.1966, fl. e fr., *G. Hatschbach 15303* (MBM, UPCB). Piraquara, 22.X.2005, fl., *R. Goldenberg 791* (MBM, UPCB). São José dos Pinhais, I.2004, fr., *A. Dunaiski 2228* (MBM). Tunas do Paraná, 17.X.2005, fl., *R. Goldenberg 746* (MBM, UPCB).
Distribuição: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná ocorre no Litoral, Serra do Mar e Primeiro Planalto, em FD montana, submontana e terras baixas, transição FD-FOM e FOM.

Esta espécie pode ser caracterizada pelas folhas elípticas, membranáceas, com a base longamente atenuada, e ramos e folhas com indumento furfuráceo-estrelado, às vezes também pubescentes. Vários espécimes examinados estavam determinados como *L. sabiaensis* Brade, espécie citada para Santa Catarina (Wurdack 1962). Como não foi possível distinguir as duas espécies, neste trabalho optou-se por nomear todo o material como *L. gracilis*, cujo nome é mais antigo. Ver comentários em *L. acutiflora*. Com flores entre outubro e dezembro, com frutos entre novembro e janeiro.

18. *Leandra hatschbachii* Brade, Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro, 14: 246. 1956. Sect. *Chaetodon*. Fig. 2g

Arbustos 1,5–2,5 m alt. Ramos jovens cilíndricos a levemente achatados, moderado a densamente furfuráceo-estrelados. Folhas com pecíolos 1–2 cm compr.; lâmina 6,5–13,5 × 2–4,8 cm, membranácea, oblongo-lanceolada, ápice acuminado, margem denticulada, base obtusa, nervuras 3+2 suprabasais; face adaxial bulada, esparsamente estrigosa, tricomas simples 0,5 mm compr., base levemente alargada, eretos, e moderadamente estrelado-furfurácea, face abaxial moderadamente furfuráceo-estrelada. Panículas 3,5–9,5 cm compr.; brácteas 1,5–2 mm compr., bractéolas 0,7–0,8 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 3–4 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,5–0,7 mm compr., triangulares, lacínias externas 1–1,2 mm compr., cilíndricas a lineares; pétalas 2,5–3,3 mm; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1,7–2 mm compr; ovário 1,5–2,8 mm, 4-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 6–7 × 3–4 mm, 150–300 sementes, 1 × 0,5 mm.
Material selecionado: Campina Grande do Sul, 24.X.2005, bot. e fl., *R. Goldenberg 796* (MBM, UPCB). Piraquara, XII.1995, fl., *J. Cordeiro 1286* (MBM).
Distribuição: Endêmica do Paraná, na Serra do Mar, em FD altomontana e montana.

Esta espécie pode ser caracterizada pelas folhas oblongo-lanceoladas, com 3+2 nervuras suprabasais e ápice acuminado. A face adaxial é bulada, com indumento mesclado (estrigoso e furfuráceo-estrelado). Encontrada em áera de FOD altomontana e montana. Com flores entre outubro e dezembro, com frutos em julho.

19. *Leandra humilis* (Cogn.) Wurdack, Sellowia 14: 202. 1962. Sect. *Chaetodon*. Fig. 1b

Subarbustos a arbustos 0,4–1,5 m alt. Ramos jovens achatados, esparsamente estrigosos, tricomas simples 1–1,5 mm compr., com base levemente alargada, levemente adpressos. Folhas com pecíolos 1–2,7 cm compr.; lâmina 3,8–7 × 2,5–5,2 cm, cartácea, oval, ápice agudo, margem lisa a levemente denticulada, base cordada, 5 nervuras basais; faces adaxial e abaxial esparsamente estrigosas, tricomas simples 0,5–1,2 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos. Panículas 0,5–2,8 cm compr.; brácteas e bractéolas involucrais, 1,7–3 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,3–3,5 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,4–1,2 mm compr., curtamente triangulares a ovais, lacínias externas 1–2,2 mm compr.,

estreitamente triangulares; pétalas 3,2–3,7 mm compr.; estames 10, conectivo apendiculado, antera 2,4–2,7 mm compr., alva; ovário 1,3–2,7 mm compr., 3-locular, glabro. Frutos 4–4,5 × 3,5–4 mm, 250–300 sementes, 0,6–0,8 × 0,4–0,6 mm.
Material selecionado: Guaratuba, II.2000, fr., *J. Cordeiro 3261* (MBM). Campina Grande do Sul, 25.X.2005, bot. e fl., *R. Goldenberg 799* (UPCB).
Material adicional: BRASIL. SANTA CATARINA: Rancho Queimado, IX.1986, bot., *D. Falkenberg 3463* (MBM). MINAS GERAIS: São Roque de Minas, VII.1995, fr., *Schiavini 2594* (MBM).
Distribuição: Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre na Serra do Mar, em FD altomontana e montana.

Esta espécie assemelha-se a *L. calvescens* e a *L. pallida*, mas difere pela presença de tricomas simples nas folhas, e principalmente pelas brácteas envolvendo a base do hipanto. Com flores de outubro a dezembro, e com frutos entre dezembro e fevereiro, e julho.

20. *Leandra ionopogon* (Mart.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 129. 1886. Sect. *Carassanae*. Fig. 2r, 3d

Arbustos 1–2,5 m alt. Ramos jovens cilíndricos, moderadamente estrigosos, tricomas simples 1,3–1,8 mm compr., base levemente alargada, eretos, às vezes também esparso a moderadamente furfuráceo-estrelado. Folhas com pecíolos 1–7 cm compr.; lâmina 5,5–15 × 3–8 cm, cartácea, oval a elíptica, ápice acuminado, menos frequentemente agudo, margem denticulada, base obtusa a cuneada, nervuras 5 a 5+2 suprabasais; face adaxial moderada a densamente estrigosa, tricomas simples 1,5–2 mm compr., base levemente alargada, eretos, face abaxial esparsa a moderamente pubescente, tricomas simples 0,7–1,5 mm compr., base não alargada, sinuosos. Panículas 4,5–12,5 cm compr., às vezes com ramos adicionais axilares; brácteas 2,5–5 mm compr., bractéolas 0,4–0,7 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 3,5–5,3 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,5 mm compr., lacínias internas 1–2 mm compr., triangulares a oblongas, lacínias externas 3,5–8 mm compr., lineares cilíndricas; pétalas 4,3–5,2 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculados, antera 2,3–2,6 mm compr., amarela; ovário 2,5–3,5 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 5–6 × 4–5 mm, 180–300 sementes, 1 × 0,5–0,7 mm.
Material selecionado: Antonina, 15.I.1976, fl., *G. Hatschbach 37947* (MBM). Guaratuba, 12.XII.1993, fl., *J. Silva 1289* (MBM). Morretes, 23.I.1969, fl., *G. Hatschbach 20884* (MBM). Paranaguá, 2.VII.2000, fr., *C. Kozera 1449* (UPCB). Pontal do Paraná, 9.II.2002, fr., *J. Carneiro 1290* (MBM).
Distribuição: Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre no Litoral e Serra do Mar, em de FD terras baixas.

Leandra ionopogon pode ser reconhecida principalmente pelas longas lacínias externas no cálice. A presença de inflorescências axilares, juntamente com as inflorescências terminais, foi verificada em dois espécimes analisados. Em duas coletas também foi verificada sua ocorrência como epífita. Coletada com flores entre dezembro e fevereiro, com frutos em fevereiro e julho.

21. *Leandra itatiaiae* (Wawra) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 173–174. 1886. Sect. *Chaetodon*. Fig. 1p

Subarbustos 0,3–0,7 m alt. Ramos cilíndricos, esparsamente furfuráceo-estrelados e moderadamente pubescentes, tricomas simples 0,8–1,3 mm compr., com base não alargada, sinuosos. Folhas com pecíolos 0,3–0,5 cm compr., lâmina 2–4 × 1–2 cm, cartácea, elíptica a lanceolada, ápice agudo, margem lisa, base cuneada a obtusa, 3+2 nervuras basais; face adaxial esparsamente estrigosa, tricomas simples 0,2–0,8 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, dispostos em faixas entre as nervuras principais, face abaxial esparsamente pubescente, tricomas simples 0,4–1,2 mm compr., base não alargada, sinuosos. Panículas 1,4–2,7 cm compr.; brácteas 0,8–1,6 mm, bractéolas 0,6–0,8 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,3–3,2 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,4 mm compr., lacínias internas 0,4–0,7

mm compr., curtamente triangulares, lacínias externas 1,3–2,5 mm compr., lanceoladas; pétalas 2,7–3,8 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2–3 mm compr., alva; ovário 2–2,3 mm compr., 3-locular, glabro. Frutos não vistos.

Material selecionado: Campina Grande do Sul, 25.X.2005, fl., *R. Goldenberg 801* (UPCB). Piraquara, XI.2003, fl., *J. Cordeiro 2108* (MBM).

Distribuição: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre na Serra do Mar, em refúgios altomontanos.

Esta espécie pode ser reconhecida pelas folhas pequenas (2–4 cm compr.) elípticas a lanceoladas, e pelos tricomas simples esparsos, normalmente dispostos em linhas na face adaxial. Coletada com flores em outubro e novembro.

22. *Leandra kleinii* Brade, Sellowia 12: 140. 1960. Sect. *Chaetodon*. Fig. 1k

Subarbustos a arbustos 0,7–1,2 m alt. Ramos jovens achatados, moderadamente furfuráceo-estrelados e moderada a densamente pubescentes, tricomas simples 0,5–0,6 cm compr., com base não alargada, sinuosos. Folhas com pecíolos 1,3–2 cm compr.; lâmina 5–10,5 × 2–3,4 cm, membranácea, oval a elíptica, ápice acuminado, margem lisa a levemente denticulada, base obtusa, 3+2 nervuras suprabasais; face adaxial bulada, nervuras nitidamente demarcadas, esparsamente estrigosa, tricomas simples 0,2–0,4 mm compr., base levemente alargada, eretos, e moderadamente furfuráceo-estrelado, face abaxial densamente pubescente, tricomas simples 0,3–1 mm compr., base não alargada, sinuosos e esparsamente furfuráceo-estrelada. Panículas 4,5–5,7 cm compr.; brácteas 1–1,7 mm compr., bractéolas 0,7–1 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,5–3,3 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,4 mm compr., lacínias internas 0,6–0,8 mm compr., curtamente triangulares, lacínias externas 1,6–2,7 mm compr., lineares; pétalas 3,2–3,5 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2–2,5 mm compr.; ovário 2–2,3 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos não vistos.

Material selecionado: Tijucas do Sul, XI.1961, fl., *G. Hatschbach 8556* (MBM).

Material adicional: BRASIL. SANTA CATARINA: Lajes, XII.1962, fl., *Klein 3172* (MBM). Urubici, XII.2000, fl., *Barbosa 71765* (MBM).

Distribuição: Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre no Primeiro Planalto, em FOM.

Esta espécie pode ser reconhecida principalmente pelas folhas com a face adaxial bulada, com nervuras nitidamente demarcadas. Os ramos são densamente recobertos por indumento pubescente e furfuráceo-estrelado. Pode ser confundida com *L. laxa*, que difere pelo hipanto menor (até 2,5 mm compr.), e pelas lacínias externas do cálice menores que as internas. Coletada com flores em novembro e dezembro.

23. *Leandra laevigata* (Triana) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 177. 1886. Sect. *Chaetodon*. Fig. 1f, 3a

Arbustos a arvoretas 1–3,5 m alt. Ramos jovens achatados, glabros. Folhas com pecíolos 0,8–5 cm compr; lâmina 4,5–15 × 1,5–6 cm, membranácea, elíptica a oval, ápice acuminado, margem lisa a levemente denticulada, base cuneada a obtusa, 3+2 ou 5 nervuras suprabasais; faces adaxial e abaxial glabras, menos frequentemente com projeções glandulares sésseis. Panículas 2,3–11,5 cm compr.; brácteas 0,8–2,5 mm compr., bractéolas 0,5–1,2 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,2–3,6 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,5 mm compr., lacínias internas 0,3–0,8 mm compr., curtamente triangulares, lacínias externas 1,3–3 mm compr., lineares; pétalas 3–4,5 mm compr.; estames 10, conectivo com apêndice curto dorsal, antera 1,7–2,2 mm compr., alva; ovário 1,7–2,5 mm compr., 5-locular, glabro. Frutos 3,3–5 × 2,8–4,8 mm, 200–550 sementes, 0,5–0,6 × 0,2–0,3 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, XI.1999, fr., *L. Abe 402* (MBM). Balsa Nova, X.1980, fl., *G. Hatschbach 43234* (MBM). Bituruna, XI.2003, fl., *D. Liebsch 689* (UPCB). Campina Grande do Sul, XI.1968, bot. e fl., *G. Hatschbach 20271* (MBM, UPCB). Curitiba, X.1974, bot., *N. Imaguire 3482* (MBM). Guaraqueçaba, IV.2002, fr., *M. Scheer 385* (MBM). Guaratuba, XI.1996, fl., *J. Saldanha 1791* (MBM). Lapa, s.d., bot., *R. Canepagnolo 378* (MBM). Morretes, VI.2003, fl., *A. Cervi 8554*

(UPCB). Palmeira, X.1982, fl., *G Hatschbach 45722* (MBM). Piraquara, XI.2004, fl., *M. Reginato 107* (UPCB). Ponta Grossa, II.2005, fr., *M. Reginato 216* (UPCB). Quatro Barras, XI.1988, fl., *G Hatschbach 52532* (MBM). São José dos Pinhais, XI.1978, fl., *G. Hatschbach 41811* (MBM). Tijucas do Sul, X.1974, fl., *G. Hatschbach 40400* (MBM). Tunas do Paraná, X.2005, fl., *J. Silva 733* (UPCB).

Distribuição: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Paraná, ocorre desde o Litoral até a divisa do Segundo e Terceiro Planaltos, em FD até transição FOM-FE.

Esta espécie apresenta ramos e folhas essencialmente glabros. Assemelha-se a *L. pilonensis*, da qual difere pelas nervuras 3+2 suprabasais, folhas e ramos jovens essencialmente glabros, além do ovário 5-locular. Ver comentários em *L. refracta*. Coletada com flores em junho, e entre setembro e janeiro, com frutos entre novembro e abril.

24. *Leandra laxa* Cogn. *in* A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 7: 642. 1891. Sect. *Carassanae*. Fig. 1i

Arbustos, 1–2 m alt. Ramos jovens cilíndricos, densamente furfuráceo-estrelados e moderadamente estrigosos, tricomas simples 0,7–1 mm compr., com base levemente alargada, levemente adpressos. Folhas com pecíolos 0,6–2,2 cm compr., lâmina 5–11,5 × 1,8–4,2 cm, membranácea, lanceolada ou oval-lanceolada, ápice acuminado, margem lisa a levemente denticulada, base obtusa a cuneada, nervuras 5 suprabasais; face adaxial moderadamente estrigosa, tricomas simples 0,3–0,5 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, mesclado com projeções glandulares sésseis, face abaxial moderada a densamente pubescente, tricomas simples 0,6–0,8 mm compr., base não alargada, e esparsamente furfurácea estrelada, nervuras areoladas nitidamente demarcadas, 0,3–0,5 mm diâmetro. Panículas 4,5–8,5 cm compr.; brácteas 3–6,3 mm compr., bractéolas 1,8–2,5 mm compr. Flores 4–5-meras; hipanto 2–2,5 mm compr.; cálice com tubo 0,2 mm compr., lacínias internas 0,5–0,8 mm compr., oblongas, lacínias externas 0,3–0,5 mm compr., cilíndricas; pétalas 1,8–2,2 mm compr.; estames 8–10, conectivo inapendiculado, antera 1,4–1,7 mm compr., rósea; ovário 1,3–1,5 mm compr., 3-locular, ápice glabro. Frutos 4,5–5 × 3,2–3,7 mm, sementes 0,6–0,7 × 0,2–0,3 mm.

Material selecionado: Piraquara, 1.IV.2006, fr., *E. Camargo 5* (UPCB). Quatro Barras, 16.XII.1996, fl., *G. Gatti 132* (UPCB). União da Vitória, 15.XI.1998, bot., *G. Hatschbach 68870* (UPCB).

Material adicional: BRASIL, SANTA CATARINA: Blumenau, 3.II.2001, fr., *M. Sobral, s.n.* (UPCB 45047).

Distribuição: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Paraná, ocorre no Primeiro e Terceiro Planaltos, em FOM e transição FOM-FE.

Leandra laxa pode ser reconhecida pelas folhas lanceoladas, com 5 nervuras suprabasais, face adaxial com tricomas curtos e face abaxial nitidamente reticulada/areolada, com aréolas menores que 0,5 mm. Ver comentários em *L. kleinii*. Coletada com flores entre novembro e fevereiro, com frutos entre fevereiro e abril.

25. *Leandra longisetosa* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 181. 1886. Sect. *Chaetodon*. Fig. 1q

Arbustos 1,5–2 m alt. Ramos jovens achatados, esparso a moderadamente estrigosos, tricomas simples 0,7–2 mm compr., com base levemente alargada, eretos, mesclado com projeções glandulares sésseis. Folhas com pecíolos alados, 0,4–2,5 cm compr.; lâmina 8,5–30 × 3–11 cm, membranácea, largamente elíptica, ápice acuminado, margem denticulada, base atenuada, 5 ou 5+2 nervuras suprabasais; face adaxial densamente estrigosa, tricomas simples 0,2–1 mm compr., base levemente alargada, eretos, mesclado com projeções glandulares sésseis, face abaxial densamente pubescente, tricomas simples 0,3–1,3 mm compr., base não alargada, sinuosos, e esparsamente furfuráceo-estrelado sobre nervura central. Panículas 2–10 cm compr.; brácteas 0,8–2,5 mm compr., bractéolas 0,6–1 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 3–4,5 × 2–3 mm; cálice com tubo 0,2–0,5 mm compr.,

lacínias internas 0,4–0,8 mm compr., curtamente triangulares, lacínias externas 3–5 mm compr., estreitamente triangulares; pétalas 3,7–4,7 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2,2–3 mm compr., alva; ovário 2,2–2,6 mm compr., 3-locular, glabro. Frutos 4–4,8 × 3–4,5 mm, 50–150 sementes, 0,6–0,8 × 0,2–0,4 mm.

Material selecionado: Campina Grande do Sul, XI.1968, fl., *G. Hatschbach 20331* (MBM). Morretes, XI.1980, fl., *G. Hatschbach 43271* (MBM). Piraquara, X.2005, fl., *R. Goldenberg 790* (UPCB).

Distribuição: Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Neste estado ocorre entre a Serra do Mar e o Primeiro Planalto, em transição FD-FOM.

Esta espécie pode ser reconhecida principalmente pelas folhas largamente elípticas, com base longamente atenuada, às vezes com pecíolo alado. Alguns materiais examinados estavam determinados como *L. multiplinervis*. Cogniaux (1886–1888) cita que *L. longisetosa* possui ramos estrigosos, enquanto *L. multiplinervis* teria ramos glabros ou pubérulos. Coletada com flores entre julho e novembro, com frutos em janeiro e fevereiro.

26. *Leandra microphylla* Cogn. *in* A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 7: 655. 1891. Sect. *Carassanae*. Fig. 1s

Subarbustos, 0,2–0,6 m alt. Ramos jovens cilíndricos, densamente estrigoso-dendríticos, tricomas simples 0,3–1 mm compr., com base levemente alagada, eretos, mesclados com tricomas dendríticos 0,4–0,8 mm compr., com eixo alargado. Folhas com pecíolos 0,1–0,4 cm compr., lâmina 1–3×0,5–1,6 cm, membranácea, oval ou elíptica, ápice agudo, margem lisa a levemente denticulada, base obtusa a cordada, nervuras 3+2 basais; faces adaxial e abaxial moderado a densamente estrigoso-dendrítico, tricomas simples 0,4–0,8 mm compr., base levemente alargada, eretos, mesclados com tricomas dendríticos, 0,2–0,8 mm compr., eixo alargado. Panículas 0,7–1,5 cm compr.; brácteas 0,5–2 mm compr., bractéolas 0,5–1,5 mm compr. Flores 4–5-meras; hipanto 2–3 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,4 mm compr., lacínias internas 0,4–0,8 mm compr., triangulares, lacínias externas 1,6–2,8 mm compr., lineares; pétalas 2–3 mm compr.; estames 8–10, conectivo inapendiculado, antera 1,6–2 mm compr., alva; ovário 1,5–2 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas dendríticos. Frutos 3,5 × 2,5 mm, 130 sementes 0,6 × 0,4 mm.

Material selecionado: Campo Largo, 6.XI.2001, fl., *R. Goldenberg 538* (UPCB). Ponta Grossa, 21.X.1989, bot., *A. Cervi 2882* (UPCB). Tibagi, 6.XII.2007, fl., *E. Camargo 158* (UPCB).

Distribuição: Endêmica do Paraná, onde ocorre no Segundo Planalto, em CA. Normalmente são encontradas em fendas de rochas e em afloramentos de arenito.

Leandra microphylla pode ser reconhecida pelas folhas diminutas, com até 3 cm de comprimento. As folhas possuem nervuras basais, com tricomas dendríticos em ambas as faces, assim como nos ramos. A maior parte do material examinado nos herbários estava identificada como *L. dusenii* Cogn. Cogniaux (1891) e Wurdack (1970) distinguiram ambas as espécies pela presença de indumento no torus e estilete, pelo comprimento dos dentes externos do cálice e forma das anteras. Foram observados estádios intermediários nos espécimes analisados, que confirmam a suspeita de Wurdack (1970) de que provavelmente trata-se de apenas uma espécie. O nome aqui adotado, *L. microphylla*, é o mais antigo. Coletada com flores entre setembro e janeiro, com frutos em fevereiro.

27. *Leandra neglecta* Brade, Sellowia 8:375. 1957. Sect. *Oxymeris*. Fig. 2v, 3j

Subarbustos a arbustos, 0,5–0,8 m alt. Ramos jovens cilíndricos, glabros a moderadamente furfuráceos. Folhas com pecíolos 0,3–1 cm compr.; lâmina 3,5–7 × 1–2 cm, coriácea, elíptica a oblongo-elíptica, ápice agudo a acuminado, margem revoluta, base obtusa a cuneada, nervuras 3 basais; face adaxial glabra, com as nervuras principais e secundárias não marcadas ou visíveis, face abaxial glabra a esparsamente furfurácea. Panículas 4–10 cm compr., quase laterais; brácteas 0,7–1,5 mm compr., bractéolas 0,5–

0,8 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,5–3,5 mm; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,5–0,8 mm compr., triangulares ou oblongas, lacínias externas 0,5–0,8mm compr., cilíndricas; pétalas com tricomas glandulares, 2,3–3 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2–2,2 mm compr., alva; ovário 1,8–2,8 mm compr., 3-locular, ápice glabro. Frutos não vistos.

Material selecionado: Guaratuba, VIII.2002, fl., *A. Cervi 8314* (UPCB).

Distribuição: Paraná e Santa Catarina. No Paraná ocorre na Serra do Mar, em FOD altomontana.

Esta espécie pode ser caracterizada pelas folhas coriáceas, com 3 nervuras basais, observadas apenas pela face abaxial. As flores são alvas, com tricomas glandulares nas pétalas. Ao contrário do observado em *L. quinquedentata*, a face abaxial não possui tricomas na base das nervuras formando domácias. É possível que *L. neglecta* seja sinônimo de *L. quinquedentata* var. *depauperata* Cogn. (Wurdack (1962). Coletada com flores entre agosto e novembro.

28. *Leandra pallida* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 167. 1886. Sect. *Chaetodon*. Fig. 1a

Subarbustos 0,2–0,5 m alt. Ramos jovens achatados a cilíndricos, densamente furfuráceo-estrelados e esparsamente pubescentes, tricomas simples 0,4–0,8 mm compr., com base não alargada, sinuosos. Folhas com pecíolos 0,6–2,0 cm compr.; lâmina 1,7–4,5 × 1–2,8 cm, membranácea, oval, ápice agudo, margem lisa, base cordada a obtusa, 3+2 nervuras basais; faces adaxial e abaxial esparsamente furfuráceo-estrelada, mesclado com projeções glandulares sésseis. Panículas 2–6,3 cm compr.; brácteas 1–2 mm compr., bractéolas 0,8–1,3 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 1,5–2,8 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,3–0,5 mm compr., triangulares a ovais, lacínias externas 0,7–1 mm compr., triangulares; pétalas 2–3,2 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1,4–1,8 mm compr., alva; ovário 1,4–1,6 mm compr., 3-locular, ápice com projeções glandulares sésseis. Frutos não vistos.

Material selecionado: Campina Grande do Sul, X.2005, fl., *R. Goldenberg 794* (UPCB).

Material adicional: BRASIL. SANTA CATARINA: Campo Alegre, fl., XI.1992, *J. Cordeiro 912* (MBM). RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul, XI.1994, fl., *G Hatschbach 61313* (MBM). RIO DE JANEIRO: Macieiras, XI.1980, fl., *Occhioni 9219* (MBM).

Distribuição: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Neste estado, ocorre na Serra do Mar, em FD altomontana.

Esta espécie pode ser reconhecida pelas folhas ovais, 1,7–4,5 mm compr., com base cordada, faces adaxial e abaxial com indumento furfuráceo-estrelado mesclado com projeções glandulares sésseis, assim como no ápice do ovário. Ver comentários em *L. calvescens*. Coletada com flores entre outubro e novembro.

29. *Leandra pilonensis* Wurdack, Sellowia 14: 204. 1962. Sect. *Chaetodon*. Fig. 2h

Arbustos a arvoretas 1,5–3 m alt. Ramos jovens achatados, moderadamente furfuráceo-estrelados, posteriormente glabrescentes. Folhas com pecíolos 0,5–2 cm compr.; lâmina 8,2–12 × 2–3,5 cm, membranácea, oblongo-lanceolada, ápice agudo, margem denticulada, base cuneada, 3 nervuras curtamente suprabasais; faces adaxial e abaxial glabras. Panículas 4–6 cm compr.; brácteas 2–6,7 mm compr., bractéolas 1,4–2,3 mm compr. Flores 5–6-meras; hipanto 3–4,5 mm compr.; cálice com tubo 0,5–0,6 mm compr., lacínias internas 0,4–1 mm compr., largamente triangulares, lacínias externas 2–2,5 mm compr., estreitamente triangulares; pétalas 4–4,5 mm compr., triangulares, glabras; estames 10–12, conectivo e com apêndice curto dorsal, antera 2,2–2,4 mm compr.; ovário 2,8–3 mm, 3-locular, glabro. Frutos 4,6–5,5 × 3,6–4,2 mm, 90–120 sementes, 0,8–1 × 0,5–0,6 mm.

Material selecionado: Morretes, I.2000, fl. e fr., *R. Goldenberg 690* (UPCB).

Material adicional: BRASIL. SANTA CATARINA: Anitápolis, IV.1992, fr., *D. Falkenberg 5728* (MBM). Antônio Carlos, VI.1992, fr., *Zanin 5802* (MBM). Palhoça, XII.1971, fl., *Bresolin 431* (MBM). Paulo Lopes, XII.1973, fl., *Bresolin 1054* (MBM). SÃO PAULO: São Miguel Arcanjo, I.1995, fr., *Ivanauskas 1167* (UPCB).

Distribuição: São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre na Serra do Mar, em FD altomontana.

Esta espécie pode ser reconhecida pelas folhas oblongo-lanceoladas, glabras, normalmente com 3 nervuras curtamente suprabasais, próximas à margem da lâmina. Wurdack (1962) mencionou a afinidade desta espécie a *L. brackenridgei* (A. Gray) Cogn., que difere pelos ramos e hipanto pubérulos. Ver comentários em *L. laevigata*. Coletada com flores entre outubro e janeiro, com frutos entre janeiro e junho.

30. *Leandra polystachya* (Naudin) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 132. 1886. Sect. *Carassanae.* Fig. 2b, 3b

Subarbustos a arbustos, 0,5–1,5 m alt. Ramos jovens cilíndricos, glabros ou esparsamente furfuráceo-estrelados e moderadamente estrigosos a pubescentes, tricomas simples 0,6–1,2 mm compr., com base não alargada a levemente alargada, levemente adpressos a sinuosos. Folhas com pecíolos 0,1–0,5 cm compr.; lâmina 4–11,5 × 2,5–6 cm, cartácea, elíptica a oval, ápice agudo, margem lisa a levemente denticulada, base levemente cordada, às vezes obtusa, nervuras 5 a 5+2 basais; face adaxial glabra ou esparsa a moderadamente estrigosa, tricomas simples 0,5–1 mm compr., base levemente alargada, adpressos a eretos, face abaxial glabra ou esparsa a moderadamente pubescente, tricomas simples 0,4–0,6 mm compr., base não alargada, sinuosos, e moderadamente furfuráceo-estrelada sobre as nervuras. Panículas glomeruliformes 6–19 cm; brácteas 2–5 mm compr., bractéolas 1,3–2,5 mm compr. Flores 5-meras, sésseis; hipanto 3–4,5 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,4 mm compr., lacínias internas 0,5–0,7 mm compr., triangulares ou oblongas, lacínias externas 1,5–2,5 mm compr., lineares; pétalas 3,2–4 mm compr.; estames 10, conectivo com apêndice dorsal curto, antera 2,3–3,2 mm compr., rósea; ovário 1,6–2,2 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 5,5–8,5 × 4,5–7,5 mm, 100–120 sementes, 0,9–1,1 × 0,5–0,7 mm.

Material selecionado: Almirante Tamandaré, 27.II.1978, fl., *G. Hatschbach 41165* (MBM). Araucária, 16.II.1968, fl., *L. Dombrowski 2918* (MBM). Balsa Nova, 2.V.1999, fl., *S. Ziller 1948* (MBM). Bocaiúva do Sul, 16.X.1949, fl., *G. Hatschbach 1544* (MBM). Campo Largo, 10.IV.1979, fr., *L. Dombrowski 10456* (MBM). Carambeí, 3.X.1964, fl., *G. Hatschbach 11678* (MBM). Castro, 9.V.1992, fl., *M. Dias s.n.* (FUEL 18008). Colombo, 14.II.1975, fl., *R. Kummrow 895* (MBM). Curitiba, 30.X.1973, fl., *G. Hatschbach 32734* (MBM). Jaguariaíva, 2.XI.1989, fl., *A. Cervi 2979* (MBM). Lapa, 5.X.1958, fl., *G. Hatschbach 5053* (MBM). Palmeira, 20.X.1989, fl., *V. Nicolak 59* (MBM). Ponta Grossa, 10.X.1967, fl., *G. Hatschbach 17396* (MBM). Tibagi, 6.XII.2007, fl., *E. Camargo 172* (UPCB).

Distribuição: Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Paraná, ocorre no Primeiro e Segundo Planaltos, em FOM, CA e CE.

Leandra polystachya pode ser reconhecida pelas folhas ovais com nervuras basais, pecíolo curto (máximo de 0,5 cm compr.) e lâmina glabra ou com tricomas esparsos. Trata-se de uma espécie com variação morfológica considerável, no que se refere ao tamanho das folhas e inflorescências, e presença ou não de indumento nos ramos e folhas. Parte do material examinado nos herbários estava determinado como *L. simplicicaulis* (Naudin) Cogn. Cogniaux (1886–1888) caracterizou *L. polystachya* pelas folhas e ramos com tricomas, e lâmina com 9 nervuras basais, enquanto *L. simplicicaulis* teria folhas e ramos glabros, e lâmina com 7 nervuras basais. Neste trabalho optou-se por aceitar para o Estado uma única espécie, visto que foram encontrados vários espécimes com características intermediárias, e também em algumas áreas foram encontrados tanto indivíduos glabros, quanto com indumento. Coletada com flores entre em praticamente todos os meses do ano, com frutos em novembro, dezembro, abril e maio.

31. *Leandra purpurascens* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 110. 1886. Sect. *Carassanae.* Fig. 1h

Arbustos 0,8–2 m alt. Ramos jovens cilíndricos, moderadamente furfuráceo-

estrelados e densamente vilosos a estrigosos, tricomas simples 0,6–1,5 mm compr., com base não alargada a levemente alargada, enovelados a eretos. Folhas com pecíolos 1–1,6 cm compr.; lâmina 7–14 × 2,2–4,3 cm, cartácea, lanceolada, ápice acuminado, margem lisa e levemente denticulada, base cuneada, nervuras 3 a 3+2 suprabasais; face adaxial densamente estrigosa, tricomas simples 0,6–1,2 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, face abaxial densamente vilosa, tricomas simples 0,3–0,6 mm compr., base não alargada, enovelados. Panículas 7,5–16 cm compr.; brácteas 1–3,5 mm compr., bractéolas 1–3 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 4,3–5,5 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,4 mm compr., lacínias internas 0,8–1,3 mm compr., triangulares, lacínias externas 2–4,5 mm compr., lineares cilíndricas; pétalas 3,2–4 mm compr.; estames 10, conectivo apêndice dorsal curto, antera 3,3–3,8 mm compr., amarela; ovário 2–2,5 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 5,5–8 × 4–6,5 mm, 80–200 sementes, 1–1,2 × 0,6–0,7 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 18.X.2005, fl., *R. Goldenberg 757* (UPCB). Balsa Nova, 12.XI.1980, fl., *G. Hatschbach 43335* (MBM). Bituruna, 17.X.1966, fl., *G. Hatschbach 14935* (MBM, UPCB). Bocaiúva do Sul, 19.VIII.2004, fl., *J. Silva 4085* (MBM, UPCB). Campo Largo, 13.X.1996, fl., *G. Tiepolo 710* (MBM). Cascavel, 18.X.1962, fl., *G. Hatschbach 9316* (MBM). Cerro Azul, 5.X.1973, fl., *G Hatschbach 32656* (MBM, UPCB). Colombo, .2003, bot., *R. Possette s.n.* (MBM 298251). Jaguariaíva, 29.X.1999, fl., *L. Von Lisingen 131* (MBM). Piraquara, 13.XI.1998, fl., *A. Lacerda 102* (MBM, UPCB). Pitanga, 18.X.1973, fl., *G. Hatschbach 32857* (MBM). Ponta Grossa, 19.X.2005, fl., *P. Schwartsburd s.n.* (UPCB 52212). Quatro Barras, 24.X.1996, fl., *J. Cordeiro 1341* (MBM). Rio Branco do Sul, 9.X.1975, bot., *G. Hatschbach 37313* (MBM). São José dos Pinhais, 12.VIII.1966, fl., *G. Hatschbach 14600* (MBM, UPCB). Tibagi, 5.XII.2003, fr., *M. Carmo 519* (HUPG UPCB). Tijucas do Sul, 25.X.1971, fl., *G. Hatschbach 27558* (MBM). Tunas do Paraná, 21.IV.2007, bot. e fl., *E. Camargo 112* (UPCB). Ventania, 24.VIII.2004, fl., *D. Estevan 467* (UPCB).

Distribuição: Piauí, Paraíba, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Paraná, ocorre nos três planaltos, em FOM, FE, CA e CE.

Leandra purpurascens apresenta folhas lanceoladas, normalmente com nervuras 3 suprabasais, sendo as nervuras laterais tênues e visivelmente bem próximas à margem da lâmina. A face abaxial possui indumento viloso. As inflorescências apresentam tricomas amarelados, e flores com estames grandes. Ver comentários em *L. fallax*. Coletada com flores em abril, e entre julho e novembro, com frutos entre outubro e dezembro.

32. *Leandra quinquedentata* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 156. 1886. Sect. *Oxymeris.* Fig. 2k

Subarbustos a arvoretas, 0,5–2,5 m alt. Ramos jovens cilíndricos, glabros a esparsamente furfuráceo-estrelados. Folhas com pecíolos 0,5–2,3 cm compr.; lâmina 3,5–13,5 × 1,2–4,2 cm, coriácea, elípticas a oblongo-elípticas, ápice acuminado, margem revoluta, base obtusa a cuneada, nervuras 3 ou 3+2 basais a curtamente suprabasais; face adaxial glabra, raro esparsamente furfuráceo-estrelada, face abaxial furfurácea, às vezes com tricomas simples na base das nervuras primárias, formando domácias. Panículas 4,2–8,5 cm compr.; brácteas 0,6–2,7 mm compr., bractéolas 0,7–1 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2–3 mm compr; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,3–0,5 mm compr., largamente triangulares, lacínias externas 0,4–0,5 mm compr., cilíndricas; pétalas glabras ou com tricomas glandulares, 2,5–3,5 mm compr; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1,2–2 mm compr., alva; ovário 1,5–2,3 mm, 3-locular, ápice glabro ou com tricomas simples. Frutos 5–12 × 3–5 mm, 100–200 sementes, 0,8–1 × 0,5–0,6 mm.

Material selecionado: Antonina, 10.III.2001, fr., *M. Scheer 239* (UPCB). Bocaiúva do Sul, I.2004, fl., *O. Ribas 5798* (MBM). Campina Grande do Sul, 24.X.2005, fl., *R. Goldenberg 800* (MBM, UPCB). Guaraqueçaba, IV.2001, fr., *M. Scheer 267* (MBM). Morretes, 24.VIII.1999, fr., *D. Rosa 24* (UPCB). Piraquara, 5.XII.2004, fl., *M. Reginato 129* (UPCB). São José dos Pinhais, 9.VIII.2002, fr., *A. Mocochinski 59* (MBM, UPCB).

Distribuição: Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná ocorre no litoral, Serra do Mar e Primeiro Planalto, em FD montana e submontana, e também em refúgios vegetacionais altomontanos.

Esta espécie pode ser reconhecida pelos ramos e folhas furfuráceo-estrelados, folhas coriáceas, elípticas a oblongo-elípticas, e cálice com lacínias quase indistintas do tubo. As pétalas podem possuir tricomas glandulares. Espécie altamente polimórfica, pode ser confundida com *L. reitzii*, *L. sulfurea* e *L. neglecta*. *Leandra reitzii* possui hipanto, lacínias do cálice e anteras maiores, e flores rodeadas por brácteas folhosas. *Leandra sulfurea* também possui lacínias do cálice maiores, e caducas no fruto, além de brácteas folhosas, e ramos e a face abaxial das folhas com indumento furfuráceo-estrelado. *Leandra neglecta* difere pelas folhas com nervuras basais e não nitidamente marcadas na face adaxial, além de glabras na face abaxial. Coletada com flores entre julho e fevereiro, com frutos de dezembro a agosto.

33. *Leandra refracta* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 186. 1886. Sect. *Chaetodon*. Fig. 1m

Arbustos 0,5–2 m alt. Ramos jovens achatados, esparsa a moderadamente pubescentes, tricomas simples 0,3–1,7 mm compr., com base não alargada, sinuosos. Folhas com pecíolos 0,7–4,6 cm compr.; lâmina 4,5–11,6 × 1,2–4 cm, membranácea, elíptica a lanceolada, ápice acuminado, margem inteira a levemente crenada, base cuneada, 5 nervuras suprabasais; face adaxial esparsamente estrigosa, tricomas simples 0,3–1,2 mm compr., base levemente alargada, eretos, face abaxial esparsa a moderadamente pubescente, tricomas simples 0,5–1,5 mm compr., base não alargada, sinuosos. Panículas 3–10,5 cm compr.; brácteas 0,8–3,5 mm compr., bractéolas 0,6–1,5 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 1,5–3 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,5 mm compr., lacínias internas 0,4–1 mm compr., curtamente triangulares, lacínias externas 1,8–4 mm compr., lanceoladas; pétalas 1,3–4,2 mm compr; estames 10, conectivo com apêndice curto dorsal, antera 1,3–2 mm compr.alvo-amarelada; ovário 1,3–2,4 mm compr., 5-locular, glabro. Frutos 3,5–4,7 × 3,8–4,5 mm, 500–800 sementes, 0,4–0,6 × 0,2–0,3 mm.

Material selecionado: Bocaiúva do Sul, X.1990, fl., *G. Hatschbach 54796* (MBM). Campina Grande do Sul, X.2005, fl., *J. Silva 707* (UPCB). Curitiba, X.1996, fl., *V. Dittrich 238* (UPCB). Guaratuba, XI.1992, fl., *G. Hatschbach 58234* (MBM, UPCB). Morretes, X.1977, fl., *G. Hatschbach 40410* (MBM). Piraquara, XII.1970, fl., *G. Hatschbach 25712* (MBM, UPCB). Quatro Barras, IV.1994, fr., *J. Silva 1308* (MBM). São José dos Pinhais, XI.1999, fl., *J. Cordeiro 1630* (MBM). São Mateus do Sul, X.1985, fl., *R. Britez 152* (MBM). Tijucas do Sul, X.2002, bot., *D. Liebsch 504* (UPCB). Tunas do Paraná, X.2005, fl., *J. Silva 745* (UPCB).

Distribuição: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre na Serra do Mar e Primeiro Planalto, em FD e transição FD-FOM.

Esta espécie pode ser reconhecida pela presença de indumento simples e ausência de indumento furfuráceo-estrelado nas partes vegetativas e reprodutivas. Assemelha-se a *L. laevigata*, que apresenta ramos glabros. Pode ser confundida com *L. debilis*, que apresenta cálice com lacínias externas menores e ovário 3-locular. Coletada com flores entre outubro e dezembro, com frutos em março e abril.

34. *Leandra regnellii* (Triana) Cogn. in Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 116. 1886. Sect. *Carassanae*. Fig. 2o

Arbustos a arvoretas 0,5–3 m alt. Ramos jovens cilíndricos, moderadamente furfuráceo-estrelados e esparso a densamente estrigosos, tricomas simples 0,6–1,4 mm compr., com base levemente alargada, eretos. Folhas com pecíolos 1–6 cm compr.; lâmina 6,5–23 × 3,5–13 cm, membranácea, oval a elíptica, ápice acuminado, margem levemente denticulada, base obtusa a atenuada, nervuras 5+2 a 7+2 suprabasais; face adaxial esparsa e densamente estrigosa, tricomas simples 0,4–0,5 mm compr., base levemente alargada, eretos, face abaxial esparsa a densamente pubescente, tricomas

simples 0,6–1 mm compr., base não alargada, sinuosos, e furfuráceo-estrelado sobre as nervuras principais. Panículas 7,5–16,5 cm compr.; brácteas 0,8–1,2 mm compr., bractéolas 0,7–1 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,5–4 mm compr; cálice com tubo 0,2–0,4 mm compr., lacínias internas 0,3–0,6 mm compr., triangulares, lacínias externas 1–1,7 mm compr., lineares/cilíndricas; pétalas 2–2,5 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1,3–2,6 mm compr., amarela; ovário 1,5–2 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos 5–9 × 4–8 mm, 280–320 sementes, 0,5–0,8 × 0,3–0,5 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 23.XI.2004, fl., *J. Silva 4215* (MBM). Almirante Tamandaré, 2.VII.1989, fl., *O. Ribas 142* (MBM, UPCB). Antonina, 27.IX.1979, bot., *L. Dombrowski 10764* (MBM). Arapoti, 17.XI.1989, fr., *J. Motta 1718* (MBM, UPCB). Bituruna, 20.VIII.2003, bot., *D. Liebsch s.n.* (MBM). Bocaiúva do Sul, 12.IX.1973, fl. e fr., *G. Hatschbach 32534* (MBM). Campina Grande do Sul, 17.X.2005, fl., *R. Goldenberg 711* (UPCB). Carambeí, 1.XI.1999, bot., *A. Dunaiski 1433* (MBM). Cerro Azul, 3.X.1973, fl., *G. Hatschbach 32619* (MBM). Céu Azul, 10.VIII.1997, bot., *M. Sobral 8582* (MBM). Curitiba, 17.IX.1999, fl., *A. Cervi 6777* (UPCB). Dr. Ulysses, 7.X.1999, fl., *G. Hatschbach 69305* (MBM). Guarapuava, 15.VIII.2004, fr., *J. Cordeiro 50* (UPCB). Guaratuba, 15.X.1997, fl., *E. Santos 319* (MBM). Imbaú, 23.IX.1994, fr., *V. Kinnup 99* (FUEL, MBM). Irati, 29.XII.2004, bot., *D. Saveressig 334* (UPCB). Mangueirinha, 20.X.1966, bot., *G. Hatschbach 15168* (MBM). Matelândia, 2.XII.1966, fr., *J. Lindeman 3564* (MBM). Medianeira, 23.X.1969, fl., *G. Hatschbach 22617* (MBM). Morretes, 9.III.2000, *A. Pasdiora 76* (UPCB). Paranaguá, 22.X.1971, fl., *G. Hatschbach 27561* (MBM). Pinhão, 15.III.1967, fr., *J. Lindeman 4909* (MBM). Piraí do Sul, 2.XI.1998, fr., *O. Ribas 2795* (MBM, UPCB). Piraquara, 10.XII.2004, fr., *M. Reginato 124* (UPCB). Ponta Grossa, s.d., bot., *G. Gatti 178* (UPCB). Prudentópolis, 19.X.1963, fl., *G. Hatschbach 9318* (MBM). Pitanga, 18.X.1973, bot., *G. Hatschbach 32850* (MBM, UPCB). Quatro Barras, 21.VII.1996, bot., *A. Schutz 66* (UPCB). Rio Branco do Sul, 13.IX.1996, fl., *G. Tiepolo 680* (MBM). São José dos Pinhais, 27.X.2003, fl., *J. Silva 3776* (MBM). São Mateus do Sul, 16.IX.1986, fl., *R. Britez 894* (MBM). Sapopema, 8.XI.1997, fr., *C. Medri 524* (FUEL, UPCB). Tibagi, 5.XII.2003, fr., *M. Carmo 520* (UPCB). Tijucas do Sul, 2.X.2002, fl., *D. Liebsch 392* (UPCB). Tomazina, 17.IX.1993, fl., *G. Hatschbach 59373* (MBM). Três Barras do Paraná, 16.X.1997, fl. e fr., *J. Silva 2143* (MBM). Tunas do Paraná, 17.X.2005, fl., *R. Goldenberg 739* (UPCB).

Distribuição: Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Paraná ocorre em todas as regiões geomorfológicas e fitogeográficas do estado.

Leandra regnellii pode ser reconhecida pelas folhas normalmente grandes (até 23 cm compr.), com 5+2 a 7+2 nervuras longamente suprabasais. Apresenta grande variação morfológica, incluindo hábito da planta, tipo e densidade de tricomas, além do número de nervuras presentes na lâmina foliar. Coletada com flores em praticamente todos os meses do ano, com frutos em março, e entre agosto e dezembro.

35. *Leandra reitzii* Wurdack, Sellowia 14:196. 1962. Sect. *Oxymeris*. Fig. 2-a

Arbustos a arvoretas 2–5 m alt. Ramos jovens cilíndricos a levemente achatados, glabros a esparsamente furfuráceo-estrelados. Folhas com pecíolos 0,8–2,2 cm compr.; lâmina 3,8–13 × 1–4,5 cm, cartácea, elípticas a elíptica-lanceoladas, ápice agudo, margem lisa, base obtusa, nervuras 3 a 3+2 curtamente suprabasais; faces adaxial e abaxial glabras, tricomas simples na base das nervuras primárias. Panículas 2–13 cm compr.; brácteas folhosas, 2,8–8,8 mm; bractéolas folhosas 1,3–4 mm. Flores 5-meras; hipanto 3–4 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,5 mm compr., lacínias internas 0,5–1,2 mm compr., largamente triangulares, lacínias externas 2–3,3 mm compr., estreitamente triangulares; pétalas 3–4 mm; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2–3 mm compr., alva; ovário 1,8–2,5 mm, 3-locular, ápice glabro ou com tricomas simples. Frutos 5–6 × 4,5–5,2 mm, ca. 200 sementes, 1 × 0,4–0,6 mm.

Material selecionado: Antonina, I.1993, fl., *G. Hatschbach 58523* (MBM). Bocaiúva do Sul, V.2004, fr., *J. Cordeiro 2168* (MBM). Guaratuba, I.2004, fl., *J. Silva 3970* (MBM). Morretes, 26.X.2005, fl., *R. Goldenberg 811* (UPCB). Quatro Barras, 12.IV.1989, fr., *J. Silva 585* (UPCB). Piraquara, 22.X.2005, fl., *R. Goldenberg 788* (UPCB).

Distribuição: Paraná e Santa Catarina. No Paraná ocorre Litoral, Serra do Mar e Primeiro Planalto, em FD montana e submontana, e também em refúgios vegetacionais.

Esta espécie pode ser reconhecida pelas folhas oblongas ou oblongo-lanceoladas, com até 13 cm compr., face adaxial glabra e face abaxial com tricomas simples na base das nervuras principais. Pode ser confundida com *L. quinquedentata* (ver comentários) e *L. sulfurea*, que difere pelas folhas e ramos com indumento furfuráceo-estrelado, lacínias do cálice caducas no fruto. Espécie citada por Wurdack (1962) como endêmica de Santa Catarina. Coletada com flores entre outubro e fevereiro, com frutos em abril e maio, e também em novembro.

36. *Leandra reversa* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 198. 1886. Sect. *Secundiflorae*. Fig. 2p, 3c

Arbustos a arvoretas 1–2,5 m alt. Ramos jovens cilíndricos, achatados a sulcados, densamente glanduloso-pubescentes, tricomas simples 1,8–3,8 mm compr., com base não alargada, glândula apical caduca ou não. Folhas com pecíolos 1,8–5,2 cm compr.; lâmina 8–21 × 4–10,5 cm, membranácea, oval, ápice acuminado, raro agudo, margem denticulada, base obtusa a cuneada, nervuras 5+2 a 7+2 basais; face adaxial densamente estrigosa, tricomas simples 1,5–2 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, face abaxial densamente glanduloso-pubescente, tricomas simples 1,2–1,8 mm compr., base não alargada, glândula apical caduca. Panículas escorpióides 7–14,5 cm compr.; brácteas 2–7,5 mm compr., bractéolas 1–1,5 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,4–3,2 mm compr.; cálice com tubo 0,2 mm compr., lacínias internas 0,3–0,5 mm compr., largamente triangulares, lacínias externas 0,7–1 mm compr., lineares; pétalas 2,5–3,5 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1,4–1,8 mm compr., amarela; ovário 1,6–2 mm compr., 5-locular, ápice com tricomas glandulares. Frutos 6,5–7,5 × 5,8–6,5 mm, sementes ca. 0,3 × 0,2 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 18.X.2005, bot., *R. Goldenberg 756* (UPCB). Antonina, 28.VI.2007, fl., *E. Camargo 145* (UPCB). Guaraqueçaba, 8.XII.2004, fl., *R. Goldenberg 672* (UPCB). Morretes, 3.X.1999, fl., *A. Pasdiora 54* (UPCB).

Distribuição: Piauí, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre no Litoral, Serra do Mar e Primeiro Planalto, em FD (Terras Baixas, Submontana e Montana) e transição FD-FOM.

Leandra reversa pode ser reconhecida pelas folhas ovais, com 5+2 a 7+2 nervuras basais, com indumento denso, inflorescências escorpióides, com indumento avermelhado, glanduloso-pubescente, e é a única espécie no Paraná que apresenta sementes ovais, com superfície tuberculada. Assemelha-se em parte a *L. regnellii*, pelas folhas membranáceas, ovais e pelas inflorescências avermelhadas e estames amarelos, mas difere pelas nervuras claramente basais e pela forma da inflorescência. Coletada com flores de outubro a janeiro, e entre junho e agosto, com frutos entre abril e agosto e em dezembro.

37. *Leandra riograndensis* (Brade) Wurdack, Sellowia 14: 205. 1962. *Sect. Chaetodon*. Fig. 1j

Subarbustos 0,3–0,7 m alt. Ramos jovens cilíndricos, densamente estrigosos, tricomas simples 1–2,3 mm compr., com base levemente alargada, adpressos. Folhas com pecíolos 0,2–1,4 cm compr.; lâmina 2,3–6,5 × 1–3,5 cm, membranácea, oval, ápice agudo, margem lisa, base obtusa a cordada, 5 nervuras basais, nervuras secundárias oblíquas em relação às principais; face adaxial densamente estrigosa, tricomas simples 0,4–1,5 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos a eretos, face abaxial densamente estrigosa, tricomas simples 0,5–1,5 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos a eretos, e tricomas simples adpressos ao longo das nervuras principais e secundárias. Panículas 1–2,8 cm compr.; brácteas 1–1,7 mm compr.; bractéolas 1 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,7–4 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,3 mm

compr., lacínias internas 0,3–0,5 mm compr., curtamente triangular, lacínias externas 1,2–1,6 mm compr., estreitamente oblongas; pétalas 1,8–2 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 1–1,2 mm compr.; ovário 1,6–1,8 mm compr., 4-locular, com tricomas no ápice. Frutos 2,5–3,6 × 2–2,5 mm, 120–150 sementes, 0,7–0,8 × 0,3–0,5 mm.

Material selecionado: Almirante Tamandaré, IV.1974, fr., *L. Dombrowski 5151* (MBM). Cerro Azul, I.1974, fl., *G. Hatschbach 33774* (MBM). Colombo, II.1972, fl., *L. Dombrowski 4052* (MBM). Curitiba, I.1967, fr., *T. Caproglione s.n.* (UPCB 6860). Quatro Barras, I.1974, fl. e fr., *G. Hatschbach 33629* (MBM). Piraquara, X.2005, fl., *R. Goldenberg s.n* (UPCB 52085). São José dos Pinhais, X.1998, fl., *O. Ribas 2749* (MBM). São Mateus do Sul, X.1986, bot. e fl., *R. Britez 989* (MBM). União da Vitória, XII.1967, fl. e fr., *C. Koczicki 49* (MBM).

Distribuição: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No Paraná, ocorre no Primeiro e Terceiro Planaltos, em FOM.

Esta espécie pode ser reconhecida pelas folhas ovais, com base obtusa a cordada e 5 nervuras basais. A face abaxial possui nervuras laterais oblíquas às principais, estas revestidas por tricomas simples adpressos. Coletada com flores entre outubro e fevereiro, com frutos entre dezembro e abril.

38. *Leandra salicina* (DC.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 150. 1886. Sect. *Carassanae*. Fig. 2i

Subarbustos a arbustos, 0,3–0,8 m alt. Ramos jovens cilíndricos, densamente seríceos, tricomas simples 1,4–2,4 mm compr., com base levemente alargada, adpressos. Folhas com pecíolos 0,3–1,2 cm compr.; lâmina 3,2–9,5 × 0,5–1,3 cm, cartácea, linear, ápice agudo a acuminado, margem lisa, base cuneada, nervuras 3 basais; face adaxial glabra, face abaxial esparsamente serícea, tricomas simples 1,3–1,7 mm compr., base levemente alargada, adpressos, esparsos na superfície e denso sobre as nervuras principais. Panículas 3–5 cm compr.; brácteas 3,2–6 mm compr., bractéolas 2–4 mm compr. Flores 4–5-meras; hipanto 3–4,5 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,5–0,7 mm compr., triangulares a oblongas, lacínias externas 1,2–2 mm compr., lineares; pétalas 3,5–4,2 mm compr; estames 8–10, conectivo com apêndice dorsal curto, antera 2–2,4 mm compr., amarela; ovário 1,4–2,5 mm compr., 3–4-locular, ápice glabro. Frutos 7–8,5 × 4–4,8, ca. 120 sementes, 0,8–0,9 × 0,4–0,5.

Material selecionado: Campo Largo, 18.XII.1960, fl., *G. Hatschbach 7581* (MBM, UPCB). Jaguariaíva, 21.XII.1961, fl., *G. Hatschbach 8682* (HBR, MBM). Ponta Grossa, 12.III.1999, fr., *R. Goldenberg 501* (UPCB). Sengés, 8.VII.1995, bot., *U. Albino s.n.* (FUEL 22078). Tibagi, 15.I.2004, fl., *M. Carmo 631* (UPCB).

Distribuição: Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Neste Estado ocorre no Segundo Planalto, em CA e CE, sempre na margem de cursos d'água, em regiões com afloramentos de arenito.

Esta espécie pode ser reconhecida principalmente pelas folhas lineares, com pecíolo curto (0,3–1,2 cm compr). Tanto em herbários paranaenses quanto de outros Estados, a mesma espécie é frequentemente determinada como *L. parvifolia* Cogn. e *L. linearifolia* Cogn. Cogniaux (1886–1888) descreveu *L. linearifolia* com bractéolas densamente hirsutas, e lacínias externas do cálice com ápice obtuso/arredondado, enquanto as outras duas espécies possuiriam bractéolas glabras ou esparsamente estrigosas e lacínias externas do cálice com ápice acuminado ou aristado. Segundo Cogniaux (1886–1888), *L. salicina* possuiria bractéolas lineares a subuladas, com indumento esparso, e *L. parvifolia* possuiria bractéolas lanceoladas e glabras. Visto que os espécimes analisados possuem características intermediárias entre *L. salicina* e *L. parvifolia*, optou-se por considerar apenas uma espécie como ocorrente no Estado, sendo *L. salicina* o nome mais antigo. Coletada com flores em dezembro e janeiro, com frutos em fevereiro e março.

39. *Leandra sulfurea* (Naudin) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 153. 1886. Sect. *Oxymeris*. Fig. 2d

Subarbustos a arbustos, 0,3–1 m alt. Ramos jovens cilíndricos a levemente achatados, moderada a densamente furfuráceo-estrelados.

Folhas com pecíolos 0,5–1,8 cm compr.; lâmina 3–7 × 1,4–3,8 cm, coriácea ou subcoriácea, elíptica a oval, ápice agudo a acuminado, margem revoluta, base obtusa, nervuras 3 a 3+2 curtamente suprabasais; face adaxial glabra, face abaxial moderada a densamente furfuráceo-estrelada. Panículas 2,5–8,2 cm compr.; brácteas folhosas 6,7–7,5 mm; bractéolas folhosas 3–5,5 mm. Flores 5-meras; hipanto 3,5–5 mm compr.; cálice com tubo 0,4–0,6 mm compr., lacínias internas 1–2 mm compr., triangulares a oblongas, lacínias externas 1,3–2,2 mm compr., cilíndricas; pétalas 5–5,7 mm; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2,5–2,8 mm compr., rósea; ovário 2–2,5 mm, 3-locular, ápice glabro ou com tricomas simples. Frutos 6,5–7,5 × 5,5 mm, cerca de 200 sementes, 1–1,2 × 0,7 mm.
Material selecionado: Antonina, 10.III.2001, fl., *M. Scheer 246* (MBM, UPCB). Campina Grande do Sul, 24.X.2005, bot., *R. Goldenberg 798* (UPCB).
Distribuição: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná ocorre na Serra do Mar e áreas altas do Primeiro Planalto, principalmente em FD montana e altomontana.

Esta espécie pode ser reconhecida pelos ramos e face abaxial das lâminas com indumento furfuráceo-estrelado, e pelas folhas coriáceas, com a face adaxial glabra. As brácteas são folhosas, e as lacínias do cálice são caducas no fruto. Ver comentários em *L. reitzii* e *L. quinquedentata*. Coletada com flores entre dezembro e março, com frutos entre junho e outubro.

40. *Leandra tetraquetra* (Cham.) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 112. 1886. Sect. *Carassanae*. Fig. 1t, 3k

Arbustos a arvoretas, 1,5–3,5 m alt. Ramos jovens quadrangulares, densamente recobertos por tricomas dendríticos 0,8–1,5 mm compr., com eixo alargado. Folhas com pecíolos 2–6,5 cm compr.; lâmina 10–19 × 4,5–9,5 cm, cartácea, oval, ápice agudo a acuminado, margem denticulada, base cordada, nervuras 5+2 basais, às vezes curtamente suprabasais; face adaxial densamente escabrosa, tricomas simples 0,5–0,8 mm compr., base alargada, adpressos, face abaxial densamente recoberta com tricomas estrelado-estipitados, 0,3–0,5 mm compr., eixo não alargado. Panículas 8–11,5 cm compr.; brácteas 2,5–3 mm compr., bractéolas 1,5–1,8 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 2,8–3,5 mm compr.; cálice com tubo 0,3–0,5 mm compr., lacínias internas 0,8–1,3 mm compr., triangulares, lacínias externas 2–2,3 mm compr., lineares; pétalas 2,5–3 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2,2–2,6 mm compr., rósea; ovário 1,5–2 mm compr., 3-locular, ápice com tricomas simples. Frutos não vistos.
Material selecionado: Antonina, 26.VI.2007, fl., e fr., *E. Camargo 138* (UPCB). Morretes, 26.X.2005, fl., *R. Goldenberg 807* (UPCB).
Distribuição: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Neste estado, ocorre na Serra do Mar, em FD Altomontana, Montana e Submontana.

Leandra tetraquetra pode ser reconhecida pela presença de ramos de formato quadrangular, face adaxial das folhas escabrosas e a face abaxial com tricomas estrelados-estipitados. Espécie coletada apenas recentemente no estado, a partir de 2005. Coletada com flores em junho, e entre outubro e dezembro, e com frutos em junho.

41. *Leandra xanthocoma* (Naudin) Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 124. 1886. Sect. *Niangae*. Fig. 2l, 3i

Subarbustos a arbustos 0,5–1,5 m alt. Ramos jovens cilíndricos, esparsamente furfuráceo-estrelados e moderada a densamente estrigosos a hirsutos, tricomas simples 1,8–3 mm compr., com base levemente alargada, eretos. Folhas com pecíolos 0,8–3,6 cm compr.; lâmina 4–12 × 2–6,5 cm, membranácea, oval a elíptica, ápice acuminado, raro agudo, margem lisa a denticulada, base obtusa, raro cuneada, nervuras 5 curtamente suprabasais; face adaxial moderada a densamente estrigosa, tricomas simples 1,7–2,2 mm compr., base levemente alargada, eretos, face abaxial esparso a moderadamente pubescente, tricomas simples 0,8–1,2 mm compr., base não

alargada, sinuosos, e moderado a densamente furfuráceo-estrelado. Panículas 5–11 cm compr.; brácteas 2–3 mm compr., bractéolas 0,8–1,5 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 5–6,5 mm compr.; cálice com tubo 0,4–0,5 mm compr., lacínias internas 1,2–1,8 mm compr., triangulares, lacínias externas 2,5–4 mm compr., lineares ou estreitamente triangulares; pétalas 3,8–4,5 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 4,5–5 mm compr., amarela; ovário 2–3 mm compr., 4-locular, ápice glabro. Frutos 7–8 × 5–6,7 mm, 240–260 sementes, 0,7–0,9 × 0,5–0,6 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fl., *E. Camargo 59* (UPCB). Arapoti, 22.I.1990, bot., *J. Motta 1795* (MBM). Balsa Nova, 10.XII.1978, bot., *L. Dombrowski 9313* (MBM). Bituruna, 18.XII.2003, fl., *D. Liebsch s.n.* (MBM 299374). Bocaiúva do Sul, 25.XI.2006, fl., *E. Camargo* (UPCB). Campina Grande do Sul, 2.XII.1962, fl., *G. Hatschbach 9531* (MBM). Campo Largo, 17.XI.1996, fl., *G. Tiepolo 399* (MBM). Campo Mourão, 4.VII.2003, fl., *M. Caxambu 60* (MBM). Chopinzinho, 19.II.1971, bot., *G. Hatschbach 26361* (MBM, UPCB). Colombo, 29.IX.2004, fl., *R. Possette 77* (MBM). Curitiba, 21.XI.2007, fl., *E. Camargo 153* (UPCB). Dois Vizinhos, 11.VIII.1968, bot., *G. Hatschbach 19388* (MBM). Foz do Iguaçu, 15.XII.1992, bot., *A. Cervi 3892* (MBM). Guarapuava, 17.III.2003, fl., *C. Kozera 1945* (UPCB). Imbituva, 6.II.1969, fl., *G. Hatschbach 20984* (MBM). Irati, 16.XII.1977, fl., *G. Hatschbach 40633* (MBM). Lapa, 13.XI.1999, fl., *J. Cordeiro 1590* (MBM). Laranjeiras do Sul, 7.III.1967, fl., *J. Lindeman 4670* (MBM). Marmeleiro, 21.II.1971, bot., *G. Hatschbach 26431* (MBM). Medianeira, 23.X.1969, fl., *G. Hatschbach 22614* (MBM). Morretes, 2.XII.1971, fl., *L. Dombrowski 3938* (MBM). Palmeira, 6.V.1973, fl., *G. Hatschbach 31850* (MBM). Piraquara, 1.IV.2006, fl., *E. Camargo 15* (UPCB). Porto Vitória, 8.XII.1971, fl., *G. Hatschbach 28376* (MBM). Rio Branco do Sul, 13.XII.1996, fl., *G. Tiepolo 645* (MBM). São João do Triunfo, 7.XI.1967, fl., *G. Hatschbach 17721* (MBM). São José da Boa Vista, 19.XI.1970, bot., *G. Hatschbach 25536* (MBM, UPCB). São José dos Pinhais, 14.XII.1971, fl., *L. Dombrowski 3875* (MBM). São Mateus do Sul, 22.IV.1986, fl., *R. Britez 529* (MBM). Tamarana, 24.XI.1992, bot., *N. Marquesini s.n.* (MBM). Tijucas do Sul, 8.I.2002, fl., *D. Liebsh 394* (MBM). Tunas do Paraná, 21.IV.2007, fr., *E. Camargo 93* (UPCB). União da Vitória, 15.XI.1998, fl., *G. Hatschbach 68674* (MBM, UPCB).

Distribuição: Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná ocorre na Serra do Mar e nos três planaltos paranaenses, em praticamente todas as regiões fitogeográficas do estado.

Leandra xanthocoma caracteriza-se pelas folhas com nervuras curtamente suprabasais, estames grandes (anteras com até 5 mm compr.) e 4 lóculos no ovário. Assemelha-se muito a *L. australis* (ver comentários) e a *L. xanthostachya,* que diferem pelas panículas mais desenvolvidas e ramificadas, estames menores e flores com lacínias externas do cálice menores do que as lacínias internas. Cogniaux (1886–1888) incluiu esta espécie na seção *Carassanae*, mas pelo conjunto de características apresentadas (indumento dos ramos hirsuto, ápice do ovário glabro), sugere-se a transferência de *L. xanthocoma* para a seção *Niangae.* Coletada com flores e frutos em praticamente todos os meses do ano.

42. *Leandra xanthostachya* Cogn. *in* Mart. & Eichler, Fl. bras. 14(4): 93. 1886. Sect. *Niangae.* Fig. 1o, 3e

Subrbustos a arbustos, 0,7–2 m alt. Ramos jovens cilíndricos, densamente hirsutos, tricomas simples 2–4,2 mm compr., com base levemente alargada, eretos. Folhas com pecíolos 1–4,3 cm compr.; lâmina 6,5–17,5×2,5–6 cm, cartácea, lanceolada a oval-lanceoladas, ápice acuminado, margem lisa a denticulada, base obtusa a cuneada, nervuras 5+2 suprabasais; face adaxial esparsamente estrigosa, tricomas simples 0,8–1,8 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, face abaxial esparsa a moderadamente pubescente, tricomas simples 0,8–1,2 mm compr., base levemente alargada, sinuosos, e moderada a densamente furfuráceo-estrelada. Panículas 12–21,5 cm compr.; brácteas 1,5–7 mm compr., bractéolas 0,7–1 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 4–5,2 mm compr.; cálice com tubo 0,5 mm compr., lacínias internas 2–3 mm compr., oblongas, ápice arredondado, lacínias externas 1,3–1,6 mm compr., lineares/cilíndricas; pétalas 3,5–4,5 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2,4–3 mm compr.,

amarela; ovário 1,8–2,6 mm compr., 3-locular, ápice glabro. Frutos 6–7 × 5–6 mm, 200–250 sementes, 0,7–0,8 × 0,5–0,6 mm.

Material selecionado: Adrianópolis, 12.XII.2006, fr., *E. Camargo 72* (UPCB). Bocaiúva do Sul, 28.XII.1994, bot., *G. Hatschbach 61393* (MBM). Campina Grande do Sul, 12.XI.1968, fl., *G Hatschbach 20302* (MBM). Ponta Grossa, 12.X.1995, bot., *C. Poliquese s.n.* (MBM 188550). Tunas do Paraná, 17.X.2005, fl., *R. Goldenberg 738* (UPCB).

Distribuição: Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. No Paraná, ocorre no Primeiro e Segundo Planaltos, em transição FOM-FD e CA.

Esta espécie pode ser reconhecida pelas folhas lanceoladas, raro oval-lanceoladas, com base cuneada a obtusa e nervuras 5+2 suprabasais. As lacínias externas do cálice são menores do que as internas, ao contrário das outras espécies da seção. Ver comentários em *L. xanthocoma*. Coletada com flores de outubro a dezembro, com frutos em dezembro.

43. *Leandra* sp. Fig. 1r

Arbustos 1,5 m alt. Ramos jovens cilíndricos, esparsamente furfuráceo-estrelados e moderadamente pubescentes, tricomas simples 1–1,4 mm compr., com base não alargada, sinuosos. Folhas com pecíolos 2,9–4,5 cm compr., lâmina 9,5–13,5 ×4–7 cm, membranácea, oval, ápice acuminado, margem lisa, base obtusa a levemente cordada, nervuras 5+2 curtamente suprabasais; face adaxial moderada a densamente estrigosa, tricomas simples 1,2–1,8 mm compr., base levemente alargada, levemente adpressos, face abaxial moderadamente pubescente, tricomas simples 0,5–0,8 mm compr., base não alargada, sinuosos, e esparsa a mderadamente furfuráceo-estrelada. Panículas 10,5 cm compr; brácteas 1,2–1,5 mm compr. Flores 5-meras; hipanto 3,2–4 mm compr.; cálice com tubo 0,2–0,3 mm compr., lacínias internas 0,5–0,7 mm compr., triangulares, lacínias externas 1,3–1,8 mm compr., lineares; pétalas 2,5–3 mm compr.; estames 10, conectivo inapendiculado, antera 2–2,5 mm compr., rósea; ovário 2–2,5 mm compr., 3–4 locular, ápice com tricomas simples. Frutos não vistos.

Material selecionado: Palmeira, 23.IX.1962, fl., *G Hatschbach 10169* (MBM).

Este espécime estava inicialmente determinado por J. J. Wurdack como *Leandra* cf. *miconiastrum* (Naudin) Cogn. Cogniaux (1886–1888) descreveu esta espécie com ramos glabros ou esparsamente pubescentes, folhas curtamente pecioladas, oblongo-lanceoladas, face adaxial glabra e 5 nervuras curtamente suprabasais, e hipanto furfuráceo. Este conjunto de características demonstra que o espécime aqui considerado *Leandra* sp. não possui afinidade ou semelhança com *L. miconiastrum*., mas também não foi possível identificá-lo.

Agradecimentos

A Gerdt Hatschbach e equipe do MBM, assim como os curadores dos demais herbários (FUEL e HUPG) que permitiram o empréstimo das exsicatas; aos herbários R, RB e SP pela permissão de visita às coleções e tipos das espécies; a Diana Carneiro pelas ilustrações; e a Rosana Romero e Ana Odete Vieira pelas correções e sugestões. O primeiro autor recebeu bolsa do Programa Taxonomia (Mestrado) do CNPQ, e o segundo autor recebe bolsa produtividade CNPQ.

Referências Bibliográficas

AmbienteBrasil. Informações sobre o estado do Paraná. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br.>. Acesso em: 20/06/2007.

Camargo, E. A. & Goldenberg, R. 2007. O gênero *Leandra*, seção *Leandraria* (Melastomataceae) no Paraná. Iheringia-série Botânica 62(1): 105-113.

Clausing, G. & Renner, S. S. 2001. Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: implications for character evolution. American Journal of Botany 88(3): 486-498.

Cogniaux, A. 1886-1888. Melastomataceae. Miconieae. *In*: Martius, C. F. P.; Eichler, A. G. & Urban, I. (eds.). Flora brasiliensis 14(4): 64-558.

Cogniaux, A. 1891. Melastomataceae. *In*: De Candolle, A.; De Candolle, C. (eds.). Monographiae Phanerogamarum. 7: 1-1256.

Goldenberg, R. 2004. O gênero *Miconia* (Melastomataceae) no estado do Paraná. Acta Botanica Brasilica18(4): 927-947.

Goldenberg, R.; Souza, C. M. F. & Dequech, H. B. 2005. *Clidemia, Ossaea* e *Pleiochiton* (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil. Hoehnea 32(3): 453-466.

Judd, W. S. & Skean, J. D. 1991. Taxonomic studies in the Miconiae (Melastomataceae). IV. Generic realignements among terminal-flowered taxa. Bulletin of the Florida Museum of Natural History, Biological Sciences 36(2): 25-84.

Judd, W. S. 1986. Taxonomic studies in the Miconieae (Melastomataceae). I. Variation in inflorescence position. Brittonia 38(2): 150-161.

Lawrence, G. H. M. 1951. Taxonomy vascular plants. The Macmillan Company. 179p.

Leite, P. F. 1994. As diferentes unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil; proposta de classificação. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 160p.

Maack, R. 1968. Geografia física do estado do Paraná. BADEP/UFPR/IBTP, Curitiba. 350p.

Martin, C. V.; Little, D. P.; Goldenberg, R. & Michelangeli, F. A. 2008. A preliminary phylogenetic analysis of the polyphyletic genus *Leandra* (Miconieae, Melastomataceae). Cladistics 24: 315-327.

Michelangeli, F. A.; Penneys, D. S.; Giza, J.; Soltis, D.; Hils, M. H. & Skean, J. D. 2004. A preliminary phylogeny of the tribe Miconiae (Melastomtaceae) based on *nr*ITS sequence data and its implications on inflorescence position. Taxon 53 (2): 279-290.

Renner, S. S. 1993. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. Nordic Journal of Botany 13(5): 519-540.

Roderjan, C. V.; Kunyoshi, Y. S; Galvão, F. 1993. As regiões fitogeográficas do estado do Paraná. Acta Forestalia Brasiliensis 1: 3-6.

Souza M. L. & Baumgratz, J. F. 2004. Notas taxonômicas em *Leandra* Raddi (Melastomataceae). Insula, Florianópolis 33: 89-99.

The New York Botanical Garden. Index Herbariorum. Disponível em: <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>. Acesso em: 15/04/2007.

Wurdack, J. J. 1962. Melastomataceae of Santa Catarina. Sellowia 14: 109-217.

Wurdack, J. J. 1970. Certamen Melastomataceis XV. Phytologia 20: 369-389.

Lista de Coletores

Abe, L.: 402 (23); 2604 (11); 4224 (16); **Albino, U.**: FUEL 22078 (38); **Andrade, S.F.**: 09 (2); **Antunes, M.**: FUEL 6418 (6); **Athayde, S.**: 288 (3); **Barbosa, E.**: 393 (12); 402 (23); 544 (34); **Berg, G.A.**: FUEL28933 (2); **Bidá, A.**: 131 (11); 252 (3); **Brade, A.**: 19501 (13); 19531 (6); 19655 (41); 19665 (41); **Braga, R.**: 4 (25); 509 (13); UPCB 852 (3); **Britez, R.M.**: 152 (33); 527 (6); 529 (41); 894 (34); 989 (37); 1793 (8); **Camargo, E.:** 3 (41); 4 (41); 5 (24); 7(24); 8 (23); 10 (6): 11 (6); 15 (41); 20 (25); 21 (4); 35 (6); 36 (6); 37 (41); 39 (41); 40 (41); 41 (3); 42 (3); 43 (6); 45 (6); 54 (41); 55 (41); 57 (8); 58 (8); 59 (41); 62 (17); 63 (8); 65 (6); 66 (10); 67 (11); 69 (12); 70 (10); 72 (42); 74 (3); 75 (6); 76 (10); 77 (13); 85 (3); 86 (4); 92 (6); 93 (3); 94 (6); 96 (6); 98 (14); 112 (31); 114 (10); 115 (10); 119 (8); 124 (32); 130 (10); 133 (40); 136 (40); 137 (14); 138 (40); 145 (36); 150 (7); 151 (7); 152 (13); 153 (41); 154 (3); 155 (26); 156 (26); 157 (26); 158 (26); 161 (30); 162 (2); 163 (30); 167 (2); 168 (2); 172 (30); 174 (13); **Cândido, L.**: 5 (27); **Canepagnolo, R.**: 378 (23); **Capriglioni, T.**: 1658 (33); UPCB 6860 (37); **Carmo, M.**: 61 (31); 161 (30); 239 (34); 365 (30); 519 (31); 520 (34); 631 (38); 1168 (30); **Carneiro, J.**: 531 (34); 555 (34); 753 (31); 1290 (20); **Carrião, D.**: 41 (2); UPCB 25274 (6); UPCB 28404 (34); UPCB 28406 (33); **Cavalini, M.**: HUPG 13391 (3); **Caxambu, M.G.**: 60 (2); 663 (13); 677 (11); UPCB 41917 (11); UPCB 44405 (34); UPCB 44408 (23); UPCB 44805 (24); **Cervi, A.C.**: 2410 (35); 2414 (3); 2426 (10); 2677 (2); 2882 (26); 2933 (31); 2979 (30); 3017 (11); 3537 (13); 3892 (41); 4005 (26); 4270 (26); 6136 (2); 6156 (2); 6247 (26); 6463 (36); 6534 (36); 6777 (34); 7062 (26); 8301 (23); 8314 (27); 8415 (2); 8530 (31); 8533 (2); 8544 (32); 8554 (23); UPCB 30540 (13); UPCB

37586 (2); **Cordeiro, J.**: 50 (34); 68 (6); 340 (4); 389 (11); 1286 (18); 1341 (31); 1590 (41); 1627 (34); 1630 (33); 1968 (13); 2108 (21); 2168 (35); 3261 (19); 3263 (9); **Cunha, J.**: 197 (3); **Dala Rosa, S.**: 24 (32); 80 (35); **Demarchi, L.F.**: FUEL 28838 (6); **Dias, M.** : FUEL 18008 (30); **Diógenes, G.C.**: 8 (6); **Dittrich, V.**: 238 (33); 508 (34); 560 (10); **Dombrowski, L.**: 662 (30); 894 (2); 902 (13); 999 (13); 1000(30); 1200 (34); 1460 (13); 1462 (30); 1912 (37); 2110 (11); 2773 (41); 2893 (6); 2918 (30); 3652 (31); 3653 (2); 3656 (34); 3660 (31); 3739 (31); 3806 (6); 3812 (2); 3875 (41); 3908 (41); 3909 (34); 3910 (41); 3912 (34); 3913 (34); 3933 (34); 3938 (41); 4051 (41); 4052 (37); 4060 (6); 4312 (34); 4450 (11); 4488 (41); 4541 (11); 4861 (34); 4860 (11); 4884 (34); 4890 (6); 5151 (37); 5091 (41); 5645 (13); 6357 (6); 6420 (6); 6427 (30); 6428 (2); 6455 (30); 6609 (6); 6777 (13); 6943 (30); 6944 (13); 7012 (30); 7506 (6); 9083 (30); 9206 (13); 9313 (41); 9496 (30); 10476 (6); 10229 (34); 10576 (2); 10455 (6); 10456 (30); 10467 (6); 10584 (6); 10589 (31); 10686 (30); 10695 (30); 10702 (6); 10706 (14); 10708 (6); 10709 (23); 10723 (30); 10725 (34); 10761 (34); 10764 (34); 10792 (13); 10885 (13); 10982 (10); 10994 (34); 11034 (13); 11153 (13); 11307 (2); 11403 (30); 11446 (6); 11892 (10); 12112 (34); 12221 (11); 13233 (13); 13237 (11); 13378 (13); 13380 (30); 13381 (6); 13708 (13); 13839 (6); 13869 (30); 13870 (6); 14147 (14); 14288 (30); 14302 (11); **Dunaiski, A.**: 1433 (34); **Dusén, P.**: 13460 (11); **Estevan, D.A.**: 128 (6); 184 (2); 467 (31); 468 (2); 546 (3); **Falkenberg, F.**: 2212 (41); 2214 (6); **Ferreira, J.A.**: FUEL 30448 (2); **Forero, E.**: 3756 (11); **Gatti, G.**: 132 (24); 133 (11); 178 (34); 201 (36); 240 (36); 556 (3); MBM 275897 (10); **Giongo, C.**: 6 (34); **Goldenberg, R.**: 501 (38); 513 (4); 523 (34); 538 (26); 572 (4); 575 (6); 666 (25); 672 (36); 681 (35); 689 (2); 690 (29); 691 (2); 695 (2); 696 (6); 700 (1); 706 (12); 707 (33); 708 (8); 709 (10); 711 (34); 712 (3); 726 (6); 727 (6); 729 (31); 731 (41); 733 (23); 734 (4); 738 (42); 739 (34); 741 (4); 742 (16); 743 (12); 745 (33); 746 (17); 755 (2); 756 (36); 757 (31); 788 (35); 789 (6); 790 (25); 791 (17); 794 (28); 795 (32); 796 (18); 798 (39); 799 (19); 800 (32); 801 (21); 806 (29); 807 (40); 811 (35); 817 (30); 818 (26); 1030 (21); UPCB 52085 (37); **Hara, L.N.**: FUEL 28932 (2); **Hatschbach, G.**: 157 (30); 346 (3); 355 (34); 643 (6); 719 (2); 798 (37); 804 (3); 850 (33); 1162 (41); 1544 (30); 3218 (41); 4067 (25); 4268 (11); 4270 (22); 4299 (32); 4891 (6); 5026 (34); 5040 (31); 5053 (30); 5123 (2); 5168 (10); 5199 (13); 5237 (1); 5238 (17); 5260 (11); 5261 (33); 6807 (11); 6268 (2); 7104 (12); 7156 (12); 7531 (41); 7581 (38); 8009 (6); 8329 (33); 8330 (31); 8447 (9); 8460 (30); 8554 (31); 8556 (22); 8670 (12); 8682 (38); 8782 (11); 8987 (2); 9219 (34); 9274 (6); 9296 (8); 9316 (31); 9318 (34); 9531 (41); 9684 (10); 10158 (31); 10169 (43); 10271 (33); 10662 (13); 10988 (6); 11092 (9); 11468 (25); 11655 (30); 11676 (2); 11678 (30); 11705 (3); 11706 (31); 11910 (33); 12025 (3); 12029 (37); 12034 (8); 12288 (20);12369 (10); 12772 (34); 13062 (23); 13160 (8); 13192 (10); 13453 (41); 13524 (10); 14600 (31); 14654 (15); 14935 (31); 15085 (23); 15168 (34); 15327 (33); 15303 (17); 15381 (11); 16443 (6); 16753 (8); 17226 (8); 17312 (28); 17396 (30); 17593 (31); 17721 (41); 17811 (23); 18176 (1); 18288 (20); 18310 (41); 18415 (30); 18417 (13); 18533 (6); 18726 (30); 18872 (2); 19388 (41); 19389 (6); 19759 (6); 19981 (2); 20270 (34); 20271 (23); 20302 (42); 20306 (12); 20331 (25); 20354 (10); 20739 (3); 20884 (20); 20984 (41); 21682 (12); 21693 (8); 22275 (34); 22521 (9); 22614 (41); 22617 (34); 22736 (33); 22763 (12); 22764 (42); 22842 (11); 23778 (31); 24052 (4); 24461 (2); 24725 (2); 24785 (2); 25343 (30); 25432 (2); 25495 (9); 25497 (31); 25499 (11); 25536 (41); 25595 (31); 25606 (11); 25702 (34); 25712 (33); 25895 (13); 26361 (41); 26590 (6); 26769 (2); 27081 (34); 27555 (33); 27558 (31); 27561 (34); 27638 (11); 27649 (6); 27712 (30); 28159 (13); 28323 (11); 28374 (41); 28376 (41); 28394 (6); 28496 (11); 29349 (10); 29759 (4); 29800 (6); 30643 (6); 30708 (7); 30904 (34); 30980 (34); 30984 (23); 31003 (1); 31850 (41); 31860 (30); 32190 (10); 32231 (6); 32534 (34); 32571 (8); 32619 (34); 32656 (31); 32682 (8); 32720 (6); 32734 (30); 32850 (34); 32857 (31); 32946 (11); 33492 (33); 33629 (37); 33650 (10); 33652 (20); 33774 (37); 34339 (23); 35431 (2); 35446 (31); 35501 (8); 37313 (31); 37859 (10); 37947 (20); 39799 (10); 39940 (2); 39986 (6); 39998 (6); 40007 (34); 40400 (23); 40410 (33); 40460 (9); 40633 (41); 41165 (30); 41801 (6); 41811 (23); 41914 (2); 41994 (41); 43234 (23); 43267 (23); 43271 (25); 43333 (9); 43335 (31); 43440 (6); 44469 (10); 45722 (23); 46845 (7); 52532 (23); 52828 (2); 53666 (6); 54796 (33); 58234 (33); 58452 (10); 58523 (35); 59373 (34); 61389 (14); 61391 (41); 61393 (42); 63999 (11); 68300 (2); 68674 (41); 68749 (36); 68824 (23); 68852 (8); 68670 (24); 69305 (34); 69826 (6); 69840 (8); 71340 (23); MBM 4299 (1); MBM 5237 (1); UPCB 4281 (38); UPCB 4292 (34); UPCB 4688 (4); **Hertel, R.**: 1972 (13); RB 69829 (3); **Imaguire, N.**: 1073 (34); 1076 (33); 1077 (37); 1080 (33); 2522 (6); 2644 (23); 2946 (6); 3118 (41); 3335 (6); 3482 (23); 5264 (34); 5343 (37); **Isernhagen, I.**: 213 (36); 215 (10); 224 (3); 243 (10); 302 (41); 327 (1); **Ito, E.T.**: FUEL 22958 (2); FUEL 2801 (2); FUEL 28916 (2); FUEL 28918 (26); **Kaczmarech, R.**: HUPG 11422 (2); **Kaeller, M.**: 98 (40); 99 (40); **Kinnup, V.F.**: 99 (34); 649 (2); **Koczicki, C.**: 9 (41); 49 (37); **Kozera, C.**: 151 (3); 444 (41); 1295 (34); 1296 (23); 1394 (1); 1449 (20); 1945 (34); **Krieger, L.**: 11184 (1); **Kummrow, R.**: 7 (34); 51 (6); 335 (41); 341 (41); 735 (3); 875 (41); 881 (11); 895 (30); 1187 (11); 2133 (1); 2401 (9); 2424 (19); 2914 (4); 2974 (34); **Kuniyoshi, Y.S.**: 17 (6); 111 (34); 320 (34); 822 (34); 823 (41); 1309 (6); 3100 (41); 3106 (34); 3127 (33); 3146 (41); 3497 (41); 4299 (6); 4538 (6); 4723 (34); 4767 (12); **Labiak, P.**: 1919 (34); 1925 (3); 1930 (23); 1931 (34); 1935 (34); 1943 (41); 1961 (23); 2047 (1). 3635 (32); **Lacerda, A.**: 102 (31); 166 (3); 213 (11); 236 (23); 263 (23); 271 (4); 272 (6); Liebsch, D.: 390 (3);

392 (34); 393 (3); 394 (41); 504 (33); 689 (23); MBM 299372 (34); MBM 299374 (41); **Lindeman, J.**: 257 (23); 2268 (34); 2511 (34); 2512 (34); 2537 (6); 2545 (34); 3045 (13); 3564 (34); 3842 (10); 4670 (41); 4909 (34); 5773 (2); 5775 (34); **Mafra, M.**: FUEL 2709 (3); **Maieski, E.A.**: 6 (2); **Marquesini, N.**: MBM 202562 (41); MBM 202566 (41); **Maschio, W.**: 163 (31); 1931 (2); **Medri, C.**: 524 (34); 882 (3); FUEL 26587 (3); RB 416292 (3); **Meijer, A.**: 58 (6); M.L.P.: 302 (13); **Mocochinski, A.**: 59 (32); 63 (35); 277 (5); 280 (32); 281 (32); 658 (32); **Moreira, E.**: 120 (11); **Moro, R.**: HUPG 9825 (26); HUPG 9939 (13); HUPG 10556 (31); HUPG 10778 (3); HUPG 10964 (3); **Mostasso, L.**: FUEL 28906 (3); **Motta, J.**: 139 (41); 306 (10); 827 (23); 1029 (10); 1707 (34); 1718 (34); 1795 (41); 1989 (34); **Nakano, E.M.**: FUEL 28919 (2); **Negrelle, R.**: 120 (3); **Nicolack, V.**: 59 (30); **Oliveira, H.**: HUPG 6408 (2); **Oliveira, P.I.**: 544 (12); 608 (2); 685 (34); **Paciornik.**: 182 (6); 183 (34); 227 (41); 286 (31); **Pasdiora, A.**: 51 (34); 53 (34); 54 (36); 64 (35); 67 (35); 69 (29); 73(34); 74 (10); 75 (10); 76 (34); **Paula, M.**: de 36 (34); **Pedersen.**: 15955 (41); **Pereira, E.**: 6059 (34); 6096 (2); 8011 (13); **Pliessnig, A.**: HUPG 3790 (3); **Poliquese, C.B.**: 235 (6); 447 (13); 2111 (9); MBM 188550 (42); **Possette, R.**: 77 (41); MBM 298251 (31); UPCB 50470 (6); UPCB 50500 (34); **Reginato, M.**: 19 (4); 25 (34); 42 (1); 44 (6); 48 (23); 72 (23); 107 (23); 118 (23); 119 (25); 124 (34); 129 (32); 162 (24); 216 (23); 453 (35); 663 (11); **Ribas, O.S.**: 105 (34); 142 (34); 283 (41); 619 (34); 837 (2); 914 (34); 938 (6); 968 (35); 1066 (20); 1077 (11); 1099 (13); 2110 (41); 2143 (13); 2749 (37); 2762 (2); 2795 (34); 2814 (41); 3043 (10); 3139 (41); 3952 (13); 5798 (32); 6001 (34); **Rizzini, R. B.**: 80753 (6); **Roderjan, C.V.**: 224 (34); 1226 (2); 1359 (5); **Ruas, P.**: UPCB 39419 (13); Sá, K.L.V.: 177 (2); 261 (2); **Saldanha, J.**: 1791 (23); **Santos, E.**: 252 (23); 319 (34); 528 (35); 544, (32); 545 (32); 551 (32); 553 (32); 599 (32); 603 (32); 618 (23); 620 (24); 743 (35); 793 (32); 805 (32); 925 (23); 959 (1); **Saueressig, D.**: 334 (34); **Scheer, M.**: 228 (32); 239 (32); 246 (39); 267 (32); 268 (4); 277 (5); 283 (32); 385 (23); 386 (10); 388 (12); 429 (1); 430 (32); 657 (5); 660 (9); **Schütz, A.**: 51 (34); 66 (34); **Schwartsburd, P.**: UPCB 52512 (31); **Silva, E.A.**: UPCB 47354 (2); **Silva, J.M.**: 344 (34); 385 (41); 450 (12); 585 (35); 733 (23); 742 (16); 1181 (3); 1289 (20); 1308 (33); 1315 (1); 1392 (12); 1537 (2); 1588 (6); 1598 (41); 1614 (34); 1617 (23); 1718 (4); 1791 (23); 1792 (3); 2143 (34); 2304 (11); 3096 (23); 3177 (16); 3776 (34); 3970 (35); 4017 (10); 4085 (31); 4215 (34); 4226 (12); 4985 (31); MBM 245474 (42); **Silva, S.M.**: UPCB 34064 (31); **Sobral, M.**: 8523 (36); 8572 (10); 8582 (34); **Souza, L.**: 46 (41); **Stange, E.**: 65 (21); **Stellfeld, C.**: 12 (6); 609 (13); RB 49175 (15); Svolenski, A.C.: 309 (6); 361 (6); MBM 209357 (6); **Tardin, J.**: FUEL 23075 (3); **Tessmann, G.**: 2853 (13); 3078 (6); 3754 (6); 3756 (14); RB 69830 (6); **Tiepolo, G.**: 399 (41); 645 (41); 680 (34); 710 (31); **Tomori, M.**: 9 (3); **Uhlman, A.**: 44 (2); UPCB 25273 (6); **Vieira, A.S.**: 322 (3); 352 (34); 535 (2); FUEL 5889 (2); **Vieira, F.**: 793 (1); **Vieira, M.**: 65 (3); **Von Lisingen, L.**: 131 (31); 140 (2); **Yasamoto, Y.**: FUEL 28939 (2); **Ziller, S.R.**: 778 (6); 803 (10); 1948 (30).

Nomenclatural notes on Neotropical *Bulbophyllum* (Orchidaceae)

Eric C. Smidt[1,3] & *Eduardo L. Borba*[2]

Abstract

(Nomenclatural notes on the Neotropical species of the genus *Bulbophyllum* Thouars (Orchidaceae)) In the course of a taxonomic revision of Neotropical *Bulbophyllum* species nomenclatural notes for 29 of the 117 names published are necessary, as well as new lecto- and neotypifications. The holotype of 24 names are lost but original drawings exist and were chosen as lectotypes. In the case of four others, more than one material was indicated in the protologue, for which we choose the lectotypes herein. *B. chloropterum* requires the choice of a neotype. We also provide two new synonyms for *B. napellii*.

Key words: *Bulbophyllum*, lectotypification, Neotropics, neotypification, Orchidaceae, taxonomy.

Resumo

(Notas nomenclaturais sobre as espécies neotropicais do gênero *Bulbophyllum* Thouars (Orchidaceae)) Durante a revisão taxonômica das espécies neotropicais do gênero *Bulbophyllum* Thouars (Orchidaceae), algumas considerações nomenclaturais para 29 dos 117 nomes publicados se fazem necessárias, assim como a necessidade de lectotipificações e de neotipificação. Para 24 nomes, o holótipo foi perdido, mas existem boas ilustrações originais que foram escolhidas como lectótipos. Para outros quatro nomes, mais de um material foi designado no protólogo, sendo necessária a escolha de lectótipos. *B. chloropterum* requer a escolha de um neótipo. Adicionalmente é fornecido dois novos sinônimos para *B. napellii*.

Palavras-chave: *Bulbophyllum*, lectotipificação, Neotrópico, neotipificação, Orchidaceae, taxonomia.

Introduction

Bulbophyllum Thouars (Orch. Iles Austr. d'Áfrique, 1822) (Orchidaceae) comprises more than 1,700 species (Dressler 1993, Vermeulen 1993, Sieder *et al.* 2007). The genus presents a Pantropical distribution, with the main center of diversity in the Paleotropics, mainly in cloud forests (Dressler 1993, Vermeulen 1993). For the Neotropical region 117 specific binomials were published. Brazil is the richest country with about 60 species recognized (Smidt & Borba 2007), most of them endemic to the Southeastern portion (22°S–42°W), especially in ecotonal areas between Cerrado and Atlantic Rain Forest (Smidt *et al.* 2007).

During the revision of Neotropical *Bulbophyllum* (Smidt 2007), we examined all protologues and available type specimens and some nomenclatural and taxonomic problems were identified in relation to the rules of the International Code of Botanical Nomenclature (McNeill *et al.* 2006). Most nomenclatural problems involves typifications (28 lectotypes and one neotype are necessary) and two new synonyms were detected.

Material and Methods

Type collections deposited at 67 herbaria (ALCB, AMES, AMO, BHCB, BM, BR, C, CEN, CEPEC, CESJ, CR, CRI, EAC, EAN, ESAL, F, FUEL, G, GFJP, GOETT, GUA, HAS, HB, HEPH, HRB, HRCB, HUEFS, HUFU, HXBH, IAC, IAN, IBGE, IBUG, ICN, IPA, JBSD, K, L, LL, M, MBM, MBML, MEXU, MO, MOL, NY, P, PACA, QCA, QCNE, R, RB, RENZ, RFA, S, SEL, SI, SP, U, UB, UEC, UFMT, UPCB, US, VASQ, W, XAL - acronyms following Holmgren *et al.* 2003) were examined and compared with protologues.

Artigo recebido em 08/2008. Aceito para publicação em 03/2009.

[1]Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Setor de Ciências Biológicas, Depto. Botânica, sala 446, C.P. 19031, 81531-990, Curitiba, PR, Brasil.

[2]Universidade Federal Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Depto. Botânica, Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG, 31270-110, Brasil.

[3]Author for correspondence: ecsmidt@yahoo.com.br

Results and Discussion

Nineteen lectotypifications here presented refer to João Barbosa Rodrigues' (1842-1909) names. Barbosa Rodrigues collections were not deposited in herbaria and kept as personal collection, probably removed from his home in the Botanical Garden and deposited in the basement of the house of his son. Since his entire personal collection was lost, probably because of flooding where it was located (Mori & Ferreira 1987, Sprunger *et al.* 1996), no type specimens for those names are available. Despite this, Barbosa Rodrigues made very fine watercolors of almost all the species he described, cited in their original descriptions. Some of them were published as ink-draw copies by Cogniaux (1902) and the whole set was reproduced by Sprunger *et al.* (1996). These illustrations, which are the only remaining part of the original material of the descriptions, were deposited in the Botanical Garden of Rio de Janeiro and part of them at Harvard University (Sprunger *et al.* 1996) and must be chosen as lectotypes.

Anders Fredrik Regnell (1807-1884), a collector who sent several new Brazilian species to be described by a number of taxonomists in Europe, used to apply the same collection number for every individual of a species he collected along the time. In this case, we had to choose lectotypes and indicate syntypes only from materials without collection dates, because most other specimens have collection data posterior to the description of these species. A similar procedure was also carried out by the collectors of the Venezuelan *B. meridense* and *B. popayanense*.

One neotype is also designated for *B.chloropterum*, whose the only material cited is lost and no original drawing exists.

Bulbophyllum atropurpureum Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 41. 1877.

≡*Didactyle atropurpurea* (Barb. Rodr.) Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 125. 1882. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Itamonte, Serra do Picu, 21 Apr 1877, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 237", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.362).

Bulbophyllum barbatum Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 119. 1882. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Parahybuna, Serra das Bicas, 18 May 1879, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 251 fig. b", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.377, fig. b.).

Bulbophyllum bidentatum (Barb. Rodr.) Cogn. *in* Mart., Fl. bras. 3(5): 612. 1902.

≡*Didactyle bidentata* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 127. 1882. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: São José del Rei, Serra do Lenheiro, 2 Jan 1882, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 244, fig. b", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.369, fig. b.).

Bulbophyllum chloroglossum Rchb. f. & Warm., Gard. Chron.: 1195. 1871. **Type**: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: *Berrington s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Warming's original drawing, deposited in Wien (W, Reichenbach Herb. Orchid nr. 35752!).

Bulbophyllum chloropterum Rchb. f., Linnaea 22: 835. 1849.

≡*Xiphizusa chloroptera* Rchb. f., Bot. Zeitung (Berlin) 10: 919. 1852.

≡*Phyllorchis chloroptera* Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 677. 1891. **Type**: BRAZIL. RIO DE

JANEIRO: *Hoffmanns s.n.* (lost). Neotype (here designated): BRAZIL. SÃO PAULO: Itu, mata do Governo, 7 Mar 1934, *A. Gehrt* (SP 31583!).

Material of this species collected by Johann C. Hoffmannsegg was not found in any European Herbaria examined, and there is no drawing of it in Wien, where H. G Reichenbach worked. In Brazil, to where this species is endemic, there is a good collection by Augusto Gehrt from Itú, São Paulo State, which we consider a suitable material to be designated as a neotype. In Europe, there is another good collection at P (*A. Glaziou 18521a*, collected in 1907), but without precise location data. Although H. G. Reichenbach did not provide any illustration in the protologue of this species, the description and comments are clear and precise enough to distinguish this species from any other Neotropical *Bulbophyllum*. A fine illustration of *B. chloropterum* can be found in Hoehne (1949, tab.149).

Bulbophyllum epiphytum Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 40. 1877. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Caldas, 27 Nov 1876, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 246", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.371).

Bulbophyllum gladiatum Lindl., Ann. Mag. Nat. Hist. 10: 185. 1842.

≡*Didactyle gladiata* (Lindl.) Lindl., Folia Orch. Didactyle 1. 1852.

≡*Xiphizusa gladiata* (Lindl.) Rchb. f., Bot. Zeit. 10: 919. 1852.

≡*Phyllorchis gladiata* (Lindl.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 677. 1891. **Type**: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, *M. Descourtilz* (lost). Lectotype (here designated): M. Descourtilz's original drawing of the specimen cited in the protologue deposited in K (K-LINDL 000078738!).

Bulbophyllum glutinosum (Barb. Rodr.) Cogn. *in* Mart., Fl. bras. 3(5): 597. 1902.

≡*Didactyle glutinosa* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 126. 1882. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Itamonte, Serra do Picu, 21 Abr 1877, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 239", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.364).

Bulbophyllum granulosum (Barb. Rodr.) Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 41. 1877.

≡*Didactyle granulosa* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 123, 125. 1882. **Type**: BRAZIL, MINAS GERAIS, Caldas, Pedra Branca, Cachoeira Grande, Rio das Antas, 20 Oct 1876, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 238", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.363).

Bulbophyllum insectiferum Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 120. 1882. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: São João del Rei, 25 Aug 1881, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 251", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.376).

Bulbophyllum laciniatum (Barb. Rodr.) Cogn. *in* Mart., Fl. bras. 3(5): 609. 1902.

≡ *Didactyle laciniata* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 43. 1877. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: São Gonçalo da Campanha, 4 Jun 1876, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés

du Brésil 5: t. 241", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.366).

Bulbophyllum laciniatum (Barb. Rodr.) Cogn. var. ***janeirense*** Cogn. *in* Mart., Fl. bras. 3(5): 610. 1902. **Type**: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 242", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.367).

Bulbophyllum lundianum Rchb. f. & Warm., Otia Bot. Hamburg.: 94. 1881.

≡ *Phyllorchis lundiana* (Rchb. f. & Warm.) Kuntze, Rev. Gen. 1: 677. 1891. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Lagoa Santa, *E. Warming s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Original drawing of the specimen cited in the protologue (W!) and reproduced in Warming, E., Sym. Fl. Bras. Centr. Cogn. 29: 843, tab. 4, fig. 4. 1883.

Bulbophyllum macroceras Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 118. 1882. **Type**: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: 1 Dec 1878, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 250", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.375).

Bulbophyllum mentosum Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 42. 1877. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Sabará, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 251b", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.378).

Bulbophyllum meridense Rchb.f., Linnaea 22: 836. 1849. Lectotype (here designated): VENEZUELA. MERIDA: Sep 1846, *Funk & Schlim 735* (lectotype, W!; isolectotype P!, photography and drawing of lectotype, BM!, AMES!).

When H. G Reichenbach described this species he cited only the collection *Funk & Schlim 735* carried out in September 1846 in Merida. There is one material in Kew with the same collector number but collected at a different place and different month of the same year, which must not be considered a isotype of this species [VENEZUELA. TRUJILLO, Aug 1846, *Funk & Schlim 735* (K-Lindl. K000787521!)], and has no typological importance.

Bulbophyllum micranthum Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 39. 1877. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Carmo do Rio Claro, 24 Aug 1876, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 249", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.374).

Bulbophyllum mucronifolium Rchb. f. & Warm., Otia Bot. Hamburg. 2: 94. 1881. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Lagoa Santa, *E. Warming s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Original drawing of the specimen cited in the protologue (W!) and reproduced in Warming, E., Sym. Fl. Bras. Centr. Cogn. 29: 842, tab. 4 fig. 7. 1883.

Bulbophyllum napellii Lindl., Ann. Mag. Nat. Hist. 10: 185. 1842. **Type**: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, s.d. (fl), *Miers s.n.* (holótipo, K!).

≡*Phyllorchis napellii* (Lindl.) Kuntze, Rev. Gen. 1: 677. 1891.

= *Bulbophyllum napelloides* Kraenzl., Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 46 (10): 67, pl. 10, fig 5. 1911. Lectotype (here designated): BRAZIL. RIO GRANDE DO

SUL: Ijuhy, 5 Apr 1893, *Lindman 1359a* (S!). Syntype: BRAZIL. RIO GRANDE DO SUL: Colônia Silveira Martins, 23 Mar 1893, *Lindman 1359b* (S!). *syn. nov.*

When Kränzlin described *B. napelloides*, he mentioned two materials collected at different places in different dates, being impossible to be the same collection. For this reason, it is necessary to choose one collection as lectotype (*Lindman 1359a*), the other material being a syntype (*Lindman 1359b*). The study of both materials clearly shows the same flower structure of *B. napellii*, being unjustifiable to sustain *B. napelloides* as a different species.

= *Bulbophyllum monosepalum* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 121. 1882. **Type**: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Rodeio, 24 Dec 1881, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 245", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.370). *syn. nov.*

The illustration of *B. monosepalum* is just an immature flower of *B. napellii*, being unjustifiable to sustain this binomial as a different species.

Bulbophyllum nemorosum (Barb. Rodr.) Cogn. *in* Mart., Fl. bras. 3 (5): 608. 1902.

≡ *Didactyle nemorosa* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 43. 1877. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Carmo do Rio Claro, 18 Aug 1876, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 243a", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.368, fig. a.).

Bulbophyllum ochraceum (Barb. Rodr.) Cogn. *in* Mart., Fl. bras. 3 (5): 610. 1902.

≡ *Didactyle ochracea* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 127. 1882. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: São José del Rei, 01 Aug 1881, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 243b", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.368, fig. b.).

Bulbophyllum plumosum (Barb. Rodr.) Cogn. *in* Mart., Fl. bras. 3 (5): 614. 1902.

≡*Didactyle plumosa* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 44. 1877. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Caldas, Serra de Caldas, 2 Feb 1877, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 244a", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.369, fig. a.).

Bulbophyllum popayanense F. Lehm. & Kraenzl., Bot. Jahrb. Syst. 26: 458. 1899. Lectotype (here designated): COLOMBIA. CAUCA: "in silvis circa prope Popayan", 1881, *Lehman 6071* (lectotype K!; isolectotype, drawing in K!; AMES!; L!; NY!; SEL!; US!; W!). Syntype: COLOMBIA. CAUCA: "in silvis circa prope Popayan", no date, *Lehman 8071*(K!; US!); ANTIOQUIA: *Lehman 163* (BM!, K!).

When Lehmann and Kränzlin described this species in 1899, they mentioned three materials (syntypes) collected by Lehmann in two localities. We chose as lectotype the material in best condition.

Bulbophyllum punctatum Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 40. 1887. **Type**: BRAZIL. RIO DE JANEIRO: Serra do Engenho Novo, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 248", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.373).

Bulbophyllum quadricolor (Barb. Rodr.) Cogn. *in* Mart., Fl. bras. 3 (5): 611. 1902.

≡*Didactyle quadricolor* Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 128. 1882. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Serra de São José del Rei, 1 Aug 1881, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 243c", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.368, fig. c.).

Bulbophyllum regnellii Rchb. f., Linnaea 22: 835. 1849.

≡*Didactyle regnellii* (Rchb. f.) Bab. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 2: 123. 1882. Lectotype (here designated): BRAZIL. MINAS GERAIS: Caldas, Serra de Caldas, *A. F. Regnell ser.II-270* (W!). Syntype: BRAZIL. MINAS GERAIS: Caldas, Serra de Caldas, *A. F. Regnell ser.II-270* (BR!, S!, P!).

Anders Fredrik Regnell was one of the most important plant collectors of his time, and he sent some collections to Reichenbach filius from Brazil, specifically from Minas Gerais State. However, he used to have some procedures which caused enormous problems in recognizing his type collections. Regnell numbered his collections by the species instead of by specimens. Because of this, every *Bulbophyllum regnellii* he collected received the number "ser.II-270" (as well as all *Bulbophyllum rupicolum* Barb. Rodr. were "Regnell ser.III-1138", among other examples).

For *B. regnellii*, there are 10 different collections under the same number collected in a period of 14 years after the description of the species by Reichenbach. All these collections were made in Brazil, Minas Gerais State, in the municipality of Caldas, but at different places, such as Serra de Caldas, Pedra Branca or Serra do Gineta. Only four materials under the same collection number have no date, and could be recognized as possible types. One is deposited in Wien (W), where Reichenbach f. used to work, and for this reason it was chosen here as lectotype. It is not possible to be certain whether the other three materials are duplicates of the collection at W, and for this reason we are choosing them as syntypes instead of isolectotypes.

It is important to be noticed that the other collections do not possess any nomenclatural value, and we are listing them here: BRAZIL. MINAS GERAIS: Caldas, Serra de Caldas, Nov 1861, *A. F. Regnell ser.II-270* (S!); 23 Feb 1869, *A. F. Regnell ser.II-270* (S!); 8 Mar 1869, *A. F. Regnell ser.II-270* (S!); 30 Mar 1875, *A. F. Regnell ser.II-270* (S!); Caldas, Serra do Gineta, 19 Mar 1870, *A. F. Regnell ser.II-270* (BM!); sine loco, *A. F. Regnell ser.II-270* (P!).

Bulbophyllum rupicolum Barb. Rodr., Gen. Sp. Orchid. 1: 39. 1877. **Type**: BRAZIL. MINAS GERAIS: Serra de Caldas, 31 Sep 1876, *J. Barbosa Rodrigues s.n.* (lost). Lectotype (here designated): Barbosa Rodrigues' original drawing which appeared in his unpublished work "Iconographie des Orchideés du Brésil 5: t. 247", deposited in the library of Jardim Botânico do Rio de Janeiro and reproduced in Sprunger *et al.* (1996, v.1, t.372).

Bulbophyllum tripetalum Lindl., Ann. Mag. Nat. Hist. 10: 185. 1842.

≡*Didactyle tripetala* (Lindl.) Lindl., Folia Orch. Didactyle 2. 1852.

≡*Phyllorchis tripetala* (Lindl.) Kuntze, Rev. Gen. 1: 677. 1891. **Type**: BRAZIL. SÃO PAULO: *M. Descourtilz s.n.* (lost). Lectotype (here designated): M. Descourtilz's original drawing of the specimen cited in the protologue and deposited in K (K-LINDL 000078746!).

Acknowledgements

We thank three anonymous reviewers and Antonio Luiz Vieira Toscano de Brito and Cássio van den Berg for improvements to the manuscript, and the American Orchid Society, Margaret Mee Foundation, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB BOL 0368A/

05 and APR 340/04) for funding this study. E.L. Borba is supported by a grant (PQ2) from CNPq.

Referências Bibliográficas

Cogniaux, A. C. 1902. Orchidaceae. *In*: Martius, C. F. P. & Eichler, A. G. (eds.). Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(5): 1-664.

Dressler, R. L. 1993. Phylogeny and classification of the orchid family. Dioscorides Press, Portland. 314p.

Hoehne, F. C. 1949. Iconografia das Orquidáceas do Brasil. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio de São Paulo, São Paulo. 601p.

Holmgren, P. K.; Holmgren, N. H. & Barnett, L. C. (eds.). 2003. Index Herbariorum Part I: The herbaria of the world. 8 ed. New York Botanical Garden, New York. 704p.

McNeill, J.; Barrie, F. R.; Burdet, H. M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D. L.; Marhold, K.; Nicolson, D. H.; Prado, J.; Silva, P. C.; Skog, J. E.; Wiersema, J. H. & Turland, N. J. (eds.). 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005. Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein. 568p.

Mori, S. A. & Ferreira, F. C. 1987. A distinguished Brazilian botanist, João Barbosa Rodrigues (1842-1909). Brittonia 39(1):73-85.

Sieder A.; Rainer, H. & Kiehn, M. 2007. CITES checklist for *Bulbophyllum* and allied taxa (Orchidaceae). Botanical Garden, University of Vienna, Vienna. 319p. Available from: http://www.cites.org/common/com/NC/tax_ref/Bulbophyllum.pdf

Smidt, E. C. 2007. Filogenia e revisão taxonômica de *Bulbophyllum* Thouars (Orchidaceae) ocorrentes no Neotrópico. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 346p.

Smidt, E. C. & Borba, E. L. 2007. *Bulbophyllums* in Brazil: collection history and distribution. Orchids 76:130-133.

Smidt, E. C.; Silva-Pereira, V.; Borba, E. L. & van den Berg, C. 2007. Richness, distribution and important areas to preserve *Bulbophyllum* in the Neotropics. Lankesteriana 7:107-113.

Sprunger S.; Cribb, P. & Toscano de Brito, A. L. V. 1996. João Barbosa Rodrigues Iconographie des Orchidées du Brésil. v. 1: The illustrations. Friedrich Reinhardt Verlag, Basle. 540p.

Vermeulen, J. J. 1993. Orchid Monographs 7. A taxonomic revision of *Bulbophyllum*, sections *Adenopetalum, Lepanthanthe, Macrouris, Pelma, Peltopus,* and *Uncifera* (Orchidaceae). Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Leiden University, Leiden. 330p.

Three new species of *Ocotea* (Lauraceae) from the Brazilian Atlantic Forest[1]

Leandro C. S. Assis[2,4] & *Renato de Mello-Silva*[3,4]

Abstract

(Three new species of *Ocotea* (Lauraceae) from Brazilian Atlantic forest) Three new species of *Ocotea* – *O. calliscypha* L. C. S. Assis & Mello-Silva, from the state of Minas Gerais, *O. ciliata* L. C. S. Assis & Mello-Silva, from the state of Espírito Santo, and *O. marcescens* L. C. S. Assis & Mello-Silva, from the states of Bahia, Espírito Santo and Rio de Janeiro – are described. The species are illustrated, and comments on their relationships to other species of *Ocotea*, distribution, habitat, and phenology are provided.

Key words: Brazilian Atlantic Forest, Lauraceae, *Ocotea*, taxonomy.

Resumo

(Três espécies novas de *Ocotea* (Lauraceae) da floresta atlântica brasileira) Três novas espécies de *Ocotea* – *O. calliscypha* L. C. S. Assis & Mello-Silva, do estado de Minas Gerais, *O. ciliata* L. C. S. Assis & Mello-Silva, do estado do Espírito Santo e *O. marcescens* L. C. S. Assis & Mello-Silva dos estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro – são descritas. As espécies são ilustradas e comentários, distribuição, habitat, fenologia e relações com outras espécies de *Ocotea* são fornecidos.

Palavras-chave: floresta atlântica brasileira, Lauraceae, *Ocotea*, taxonomia.

Introduction

Ocotea Aubl. is the largest Neotropical genus of Lauraceae, comprising ca. 300-350 species in the Neotropics plus ca. 50-60 species in Africa and Madagascar (Rohwer 1993, Madriñán 2004). It is not taxonomically well defined, but their species can be distinguished by stamens with four pollen sacs arranged in two pairs above each other, together with additional features such as flowers that generally lack papillae, have free tepals, and either are unisexual or bisexual (van der Werff 1991, 2002). The genus is very diverse in Neotropical rain forests (Rohwer 1986, van der Werff 2002, Madriñán 2004), and it is highly rich in the Atlantic forest of Brazil, where 20-30% of the species of *Ocotea* occur (cf. Rohwer 1986, Baitello & Marcovino 2003, Assis *et al.* 2005, Quinet 2005). It is a quite threatened biome in need of conservation (Myers *et al.* 2000), a task that the three new endemic species described here reinforces.

Materials and Methods

This work is based on the analysis of collections housed at B, BHCB, CEPEC, CVRD, K, MO, NY, RB, SPF, SPSF, and UEC herbaria (Thiers, continuously updated). Measures of flowers include the pedicel. The taxonomic species concept is followed, by which a species (as a natural kind; Assis & Brigandt 2009) is defined by an exclusive feature or a combination of them (Stuessy, 1990). Geographic distribution and habitat complement species circumscription. The classification of vegetation is based on Oliveira-Filho & Fontes (2000).

Results and Discussion

Ocotea calliscypha L. C. S. Assis & Mello-Silva, *sp. nov.* **Type:** BRAZIL. MINAS GERAIS: Itambé do Mato Dentro, Distrito de Sant'Ana do Rio Preto, Cabeça de Boi, APA do Parque Nacional da Serra do Cipó, terras de José Agostinho, alto do morro, vegetação

Artigo recebido em 03/2009. Aceito para publicação em 08/2009.

[1]Part of the Ph.D. thesis by the first author at the Universidade de São Paulo, Brazil.

[2]Financial support: FAPESP (03/13176-8; 04/14535-4), IAPT Research Grants in Plant Systematics 2007, and Systematics Association. Current research funding through a PROTAX/CNPq (150929/2009-9) fellowship.

[3]Financial support: CNPq.

[4]Universidade de São Paulo, Depto. Botânica, Lab. Sistemática Vegetal, R. do Matão 277, 05508-090, São Paulo, SP, Brazil. lcsassis@ib.usp.br; leandassis@gmail.com

aberta, perturbada, 19°23'46.9"S, 43°24'07.4"W, 23.X.2008, fr., *M. F. Santos & J. B. C. Marques 380* (Holotype, SPF; Isotypes, K, MO, RB).
Fig. 1

Species nova O. indecorae *accedit sed nervis secundariis plus numerosis, areolis minoribus receptaculo intus glabro, apice antherarum breviore, cupula margine duplicique differt. Proxime est etiam affinis* O. odoriferae *a qua cataphyllis inferne pubescentibus vel sericeis, receptaculo extus pubescenti apiceque antherarum breviore differt.*

Trees 8–12 m tall. Branchlets with rhythmic growth, young branchlets gray to black, glabrous, glabrescent to sparsely pubescent, rhytidome absent, old branchlets gray, glabrous. Leaves generally clustered on the tips of the branchlets; petiole (5–)11–18(–22) × 1.5–2.5 mm; lamina (3.1–)10–16.3 X (1.3–) 3–4.3(–5.1) cm, plane, narrowly elliptic to obovai, base acute to obtuse, rarely rounded, apex caudate to slightly caudate, rarely rounded or emarginate, adaxial surface glabrous, venation raised, flat or sunken, abaxial surface glabrous, venation raised, secondary veins 10-16 pairs, angles with primary vein 35–75°, areoles 0.2–0.5 mm diam., domatia absent. Cataphylls ca. 5 × 1.5 mm, abaxial surface sparse to densely pubescent to sericeous. Inflorescences 2.7–8.5 cm long, botryoid to thyrsoid, in the axils of cataphylls or the leaves to extra-axillary, axes sparsely pubescent. Flowers 3.8–9 mm long; pedicel, 1–6 mm long; receptacle 1–2 × 1–2.5 mm, outside sparsely pubescent, inside glabrous; tepals 1.5–2 × 0.5–1.5 mm, elliptic, oval to oblong, adaxial surface sparse to densely papilose, abaxial surface glabrous, glabrescent to sparsely pubescent; stamens 9, whorls I and II 0.9–1.5 mm long, filaments 0.4–0.6 mm long, sparse to densely pubescent, anthers 0.5–0.7 × 0.5–0.6 mm, elliptic, oval to oblong, sparsely papilose, apex 0.05–0.1 mm long, rounded, obtuse, acute, emarginate to truncate, upper and lower pollen sacs introrse to latero-introrse, whorl III 1–1.5 mm long, filaments 0.4–0.7 mm long, densely pubescent, anthers 0.5–0.7 × ca. 0.5 mm, elliptic, oblong to trapeziform, sparsely pubescent-papilose, apex rounded, truncate to emarginate, upper pollen sacs latrorse, lower pollen sacs latero-extrorse, pair of glands at the base of the whorl III stamens present, staminodia 3 (whorl IV), 0.5–0.7 mm long, clavate to sagittate, sparse to densely pubescent; ovary 1–1.2 mm long, ellipsoid, style 0.5–0.8 mm long. Cupules 0.9–1.6 × 1.5–2.1 cm, obconic, margin double and thick, entire to slightly undulate after development of fruits, lenticels densely present, tepals deciduous. Immature fruits 0.8-1 × 0.8-1 cm, ellipsoid to ovoid.

Ocotea calliscypha are trees endemic to lower montane semi-deciduos forest from Minas Gerais state. It flowers from January to October and fruits from March to October.

Ocotea calliscypha is included in the *O. indecora* group (Rohwer 1986; Assis *et al.* 2005), which has 20 species and is defined by a unique morphological synapomorphy, the rhythmic growth of the branchlets (Assis 2009). Within the group, the new species can be distinguished by the leaves with 10–16 pairs of secondary veins and areoles 0.2–0.5 mm diam., by the cataphylls with pubescent to sericeous abaxial surface, the receptacle pubescent outside and glabrous inside, the apex of the anthers ca. 0.1 mm long, and cupules with double and thick margin. *Ocotea calliscypha* is quite similar to *O. indecora* (Schott) Mez and *O. odorifera* (Vell.) Rohwer, and one of the paratypes has been misidentified as *O. odorifera* (e.g., Chanderbali *et al.* 2001, p. 110). However, *O. indecora*, a widespread and morphologically variable species, has leaves with 7–12(–14) secondary veins per side and areoles 0.5–1.5 mm diam., the receptacle inside pubescent and outside glabrous to pubescent, and the apex of the anthers 0.1–0.5 mm long, and cupules with a single margin. Nevertheless, *Ocotea odorifera* is widespread and has the abaxial surface of the cataphylls and the outer surface of the receptacle glabrous, the apex of the anthers 0.1–0.4 mm long, and cupules with inconspicuous double margin.

Paratypes: Belo Horizonte, Parque Ecológico da CEMIG, aprox. 3 km ao SE de Belo Horizonte, mata, 20.I.1995, fl., *F. G. Lorea 5578* (MO not seen, SPSF);
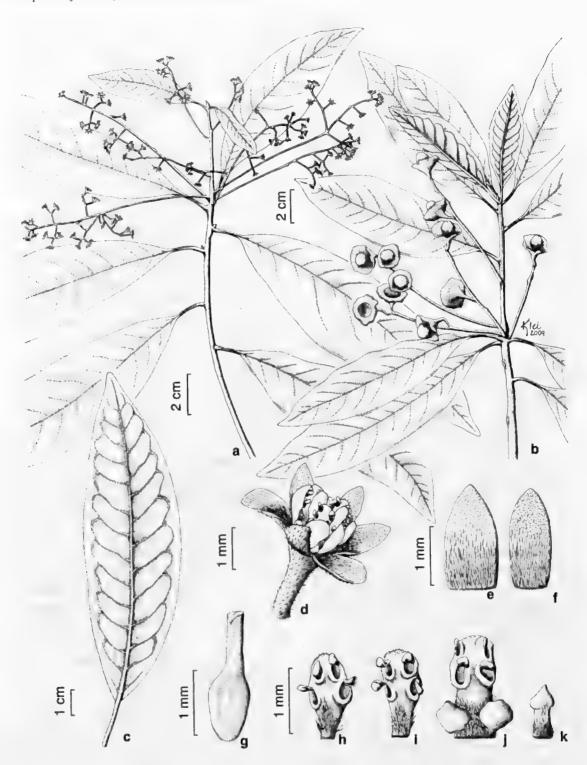
Figure 1 – *Ocotea calliscypha* L. C. S. Assis & Mello-Silva – a. flowering branchlet; b. fruiting branchlet; c. detail of abaxial surface of leaf; d. detail of flower; e. adaxial side of tepal of the outer whorl; f. adaxial side of tepal of the inner whorl; g. gynoecium; h. abaxial side of stamen of the whorl I; i. abaxial side of stamen of the whorl II; j. adaxial side of stamen of the whorl III; k. adaxial side of staminodium of the whorl IV. (a, c-k *F. G. Lorea 5578*, SPSF; b *M. S. Santos & J. B. C. Marques 380*, SPF).

Itambé do Mato Dentro, Distrito de Sant'Ana do Rio Preto, Cabeça de Boi, APA do Parque Nacional da Serra do Cipó, subida do morro das terras de José Agostinho, pela parte esquerda da mata, 19°23'46.9"S, 43°24'07.4"W, 16.III.2008, fr., *M. F. Santos 322* (BHCB, K, NY); terras de José Agostinho, alto do morro, 23.X.2008, fl., *M. F. Santos & J. B. C. Marques 390* (SPF).

Ocotea ciliata L. C. S. Assis & Mello-Silva, *sp. nov.* **Type:** BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Guarapari, ES-477, estrada que liga a rodovia do Sol (ES-060) à rodovia BR-101, a ca. 3 km rodovia do Sol, fazenda Bonanza, ca. 20°32'S, 40°25'W, 18.V.2000, fl. e fr., *P. Fiaschi, J. R. Pirani, J. Mafezoli & F. Petacci 271* (Holotype, SPF; Isotypes, K, MO, NY, RB). Fig. 2

Proxima est affinis O. indecorae *sed cataphyllis inferne glabris margine ciliato differt. Proxime affinis etiam est* O. odoriferae *et* O. proliferae, *receptaculo intus dense pubescenti, cupulisque margine unico nullo negotio eas discernere.*

Treelets 3–7 m tall. Branchlets with rhythmic growth, young branchlets gray to brown, glabrous, sparse to densely pubescent, rhytidome absent, old branchlets gray to brown, glabrous. Leaves clustered on the tips of the branchlets; petiole 4–10(–13) × 0.8–1 mm; lamina (4.5–)7–13.7 (–16.8) × (1.2–)1.8–4.8(–5.5) cm, plane, elliptic to narrowly elliptic, base acute to obtuse, apex acute to caudate, adaxial surface glabrous, venation flat to raised, abaxial surface glabrous, secondary veins 10–13 pairs, angles with primary vein 55–87°, areoles 0.3–1.2 mm diam., domatia absent. Cataphylls 1–6 × 0.5–1.2 mm, abaxial surface glabrous, margins ciliate, rarely glabrous. Inflorescences 1.2–2.6(–3.5) cm long, botryoid to thyrsoid, in the axils of the cataphylls or leaves, axes glabrous to sparsely pubescent. Flowers 4–7 mm long; pedicel 0.5–3 mm long; receptacle 1–1.8 × 2–2.8 mm, inside densely pubescent, outside glabrous; tepals 2.2–2.9(–3.3) × 1.2–1.7 mm, oval, narrowly oval, oblong to oboval, adaxial surface sparse to densely papilose, abaxial surface glabrous; stamens 9, whorls I and II 1.2–1.6 mm long, filaments (0.2–)0.4–0.7 mm long, sparse to densely pubescent, anthers 0.7–1.2 × (0.4–)0.7–1.1 mm, elliptic, circular, oval to broadly oval, sparse to densely papilose, apex 0.1–0.3 mm long, acute, obtuse to rounded, upper pollen sacs introrse, lower pollen sacs latero-introrse, whorl III 1–1.5 mm long, filaments 0.3–0.6 mm long, glabrescent to sparsely pubescent, anthers 0.6–0.8 × 0.3–0.7 mm, elliptic, oblong, oval to obtrapeziform, sparsely papilose, apex truncate to rounded, upper and lower pollen sacs latero-extrorse, pair of glands at the base of the whorl III stamens present, staminodia 3 (whorl IV) or absent, (0.4–)0.6–0.9 mm long, fusiform to clavate, sparse to densely pubescent; ovary 0.9–1.1 mm long, ellipsoid, ovoid to obovoid, style (0.3–)0.6–0.7 mm long. Cupules (0.8–)1.7–1.9 × (1.5–) 1.9–2 cm, obconic, margin single, entire after development of fruits, lenticels absent, rarely present, tepals deciduous. Fruits 2–2.1 × 1.2–1.8 cm, ellipsoid.

Ocotea ciliata are treelets endemic to lowland rain forest, including tabuleiro forest, in the state of Espírito Santo. It flowers from May to November and fruits from May to July.

Ocotea ciliata can also be included in *O. indecora* group, within which it can be distinguished by leaves with the angles between the secondary and primary veins 55–87°, the cataphylls glabrous at the adaxial surface, with ciliate margins, by the receptacle glabrous outside and densely pubescent inside, and by cupules with one single margin. It resembles *O. indecora* (Schott) Mez, a widespread species in lowland, submontane, lower montane, and upper montane rain, semi-deciduous and *Araucaria* mixed forests from southern Bahia to southern Brazil and Paraguay. However, *O. indecora* has leaves with the angles between the secondary and primary veins 20–72°, domatia absent to present, the cataphylls sparsely to densely pubescent on the adaxial surface, and the receptacle glabrous to pubescent outside. The ciliate margins of the cataphylls, after which the species is named, also occur in other species of *O. indecora* group, namely *O. fasciculata* (Nees) Mez, *O. odorifera* (Vell.) Rohwer, and *O. prolifera* (Nees & Mart.) Mez. Nevertheless, *O. fasciculata* has arcuate leaves and anthers of the whorls I, II, and III
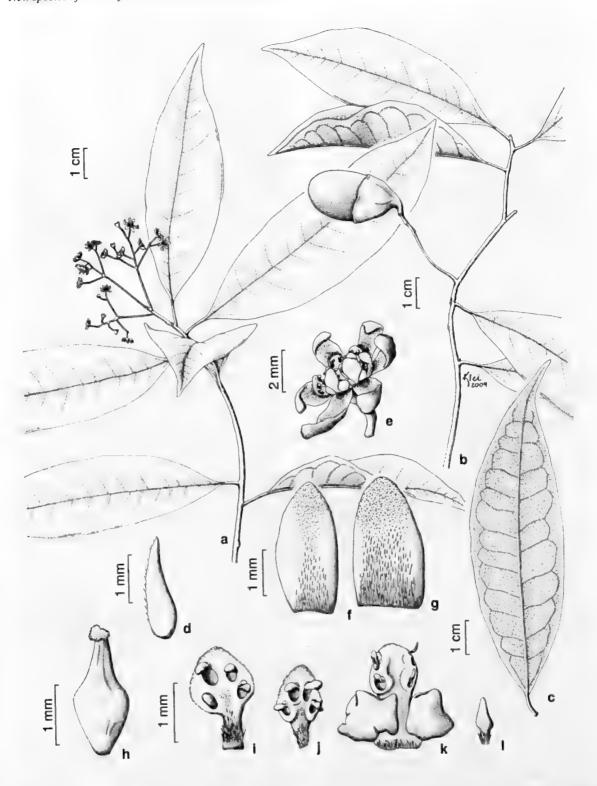
Figure 2 – *Ocotea ciliata* L. C. S. Assis & Mello-Silva – a. flowering branchlet; b. fruiting branchlet; c. detail of abaxial surface of leaf; d. detail of abaxial side of cataphyll; e. detail of flower; f. adaxial side of tepal of the outer whorl; g. adaxial side of tepal of the inner whorl; h. gynoecium; i. abaxial side of stamen of the whorl I; j. abaxial side of stamen of the whorl II; k. adaxial side of stamen of the whorl III; l. adaxial side of staminodium of the whorl IV. (a-l *P. Fiaschi et al. 271*, SPF).

0.3–1 mm long; and *O. odorifera* and *O. prolifera* have the leaves with the angles between the secondary and primary veins 30–75°, the receptacle inside glabrous to glabrescent, and cupules with inconspicuous double margin. In addition, *O. odorifera* and *O. prolifera* have almost the same distribution as *O. indecora*. **Paratypes:** BRAZIL. ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Biológica da Companhia Vale do Rio Doce, rodovia BR-101, km 120, estrada Gávea, km 16.324, centro ou lado esquerdo do bloco 4, ensaio de prod. sustent., mata de tabuleiro, 22.IX.1982, fl., *D. A. Folli 399* (CEPEC, CVRD, MO not seen, SPF); Estrada Sapucaia Vermelha, km 1.8, mata de tabuleiro, 17.VII.2002, *D. A. Folli 4292* (CVRD, MO not seen, SPF); Estrada Flamengo, próximo ao laboratório de sementes, lado esquerdo da estrada, 19°09'02.1"S, 40°04'15"W, elev. 70 m, floresta de tabuleiro, 7.VII.2006, fl. e fr., *L.C.S. Assis, L.M. Borges, G. Siqueira & M. Trovo 1163* (B, CVRD, NY, RB, SPF).

Ocotea marcescens L. C. S. Assis & Mello-Silva, *sp. nov.* **Type:** BRAZIL: ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Biológica da Companhia Vale do Rio Doce, rodovia BR-101, km 120, estrada Bicuíba, km 0.91, mata de tabuleiro, 4.VIII.2004, fr., *D.A. Folli 5090* (Holotype, SPF; Isotype, CVRD). Fig. 3

Species quam affinis O. mosenii *quae facile tamen distinguitur coflorescentiis squamatis vel foliatis, tepalis inferne sparce denseve pubescentibus quoque marcescentibus revolutisque.*

Trees 20–30 m tall. Branchlets with rhythmic growth, young branchlets brown, sparse to densely pubescent to tomentose, rhytidome absent, old branchlets gray to brown, glabrous. Leaves generally clustered on the tips of the branchlets; petiole 3–15 × 1.5–2 mm; lamina (2.1–)2.6–7.8(–8.5) × (0.8–)1.4–4.1 cm, arcuate, rarely plane, elliptic to oval, rarely orbicular or narrowly elliptic, base obtuse to rounded, apex caudate to slightly caudate, rarely rounded or emarginate, adaxial surface glabrous, venation raised, flat or sunken, abaxial surface glabrous to glabrescent, venation raised, secondary veins 7–11 pairs, angles with primary vein 45–60(–80°), areoles 0.5–1.7 mm diam., domatia absent. Cataphylls 1–5 × 1–2 mm, abaxial surface densely tomentose to sericeous. Inflorescences (1.5–)2.1–9 cm length, botryoid to thyrsoid, in the axils of cataphylls or leaves to extra-axillary, axes sparsely to densely pubescent to tomentose, bracts of the coflorescences foliaceous to scale-like. Flowers (4–)7–13.5(–15) mm long; pedicel (0.5–)1.5–8.5(–10) mm long; receptacle 0.8–2 × 1.2-2.5 mm, outside densely pubescent, inside sparse to densely pubescent; tepals 2.2–4.2 × (0.8–)1.2–2.5 mm, elliptic, oval, oboval to oblong, adaxial surface densely papilose, abaxial surface sparse to densely pubescent; stamens 9, whorls I and II 0.9–1.6 mm length, filaments (0.05–)0.1–0.6 mm long, rarely absent, densely pubescent, anthers 0.6–1.1 × 0.5–1 mm, elliptic, oblong, oval, circular, square to transversely oblong, sparse to densely papilose, apex 0.1–0.3 mm long, rounded, acute, obtuse to truncate, upper pollen sacs introrse, lower pollen sacs introrse to latero-introrse, whorl III 0.8–1.4 mm long, filaments (0.05–)0.3–0.7 mm long, rarely absent, sparse to densely pubescent, anthers 0.4–0.8 × 0.4–0.7 mm, oblong, transversely oblong, oboval, obtrapeziform to square, rarely elliptic or transversely elliptic, sparsely papilose, apex rounded, obtuse, emarginate to truncate, upper pollen sacs latrorse to latero-extrorse, lower pollen sacs latero-extrorse, pair of glands at the base of the whorl III stamens present, staminodia 3 (whorl IV) absent to present, (0.4–)0.6–1 mm long, clavate to fusiform, sparsely to densely pubescent; ovary 0.8–1.4 mm long, ellipsoid, style 0.4–0.9 mm long. Cupules 0.7–1.1 × 0.8–1.3 cm, hemispheric, margin double, entire after development of fruits, lenticels present to absent, tepals persistent and revolute. Fruits 1.5–1.8 × 0.7–1 cm, ellipsoid to ovoid.

Ocotea marcescens are large trees that grow on lowland rain forest, including tabuleiro forest, in the states of Bahia and Espírito Santo, and lowland and submontane rain forests in the state of Rio de Janeiro. It flowers from June to September and fruits from May to July.

Ocotea marcescens can also be included in the *O. indecora* group. Within the group,
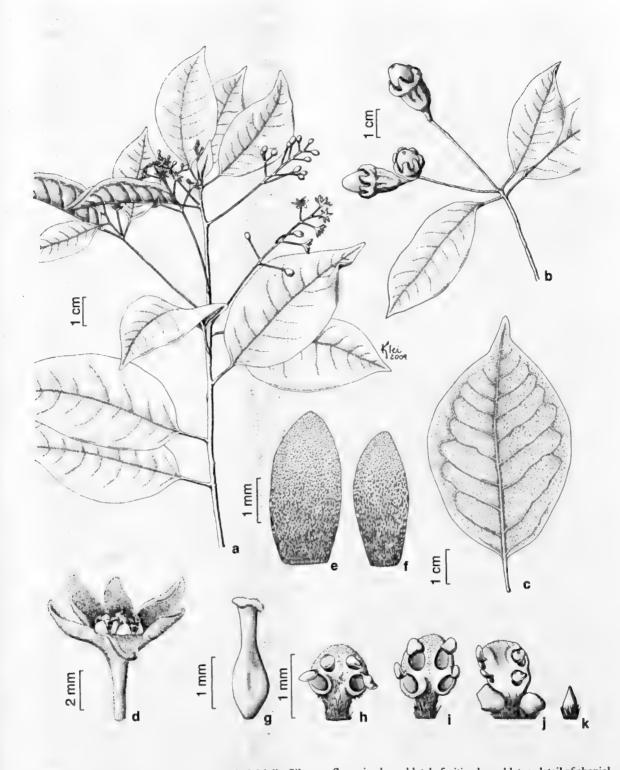
Figure 3 – *Ocotea marcescens* L. C. S. Assis & Mello-Silva – a. flowering branchlet; b. fruiting branchlet; c. detail of abaxial surface of leaf; d. detail of flower; e. adaxial side of tepal of the outer whorl; f. adaxial side of tepal of the inner whorl; g. gynoecium; h. abaxial side of stamen of the whorl I; i. abaxial side of stamen of the whorl II; j. adaxial side of stamen of the whorl III; k. adaxial side of staminodium of the whorl IV. (a, c-k *D. A. Folli 321*, SPF; b *D. A. Folli 5090*, SPF).

the new species can be distinguished by the tepals sparse to densely pubescent on the abaxial surface, the bracts of the coflorescences foliaceous to scale-like, and cupules with double margin ornated with the persistent and revolute tepals, hence the epithet name. It resembles *O. mosenii* Mez, which is endemic to semi-deciduous and rain submontane forests in the state of São Paulo. However, *O. mosenii* has tepals sparsely pubescent on the abaxial surface, bracts of coflorescences always scale-like, and the tepals, although also persistent, are involute. Both species have leaves generally arcuate resembling *O. fasciculata* which nevertheless has cupules with a single margin and deciduous tepals. Cupules with double margin are also found in *O. calliscypha*, and inconspicuously in *O. odorifera* and *O. prolifera*, but in these species the leaves are always plane and the tepals are deciduous at fruiting stage.

Paratypes: BRAZIL. BAHIA: Itabela/Eunápolis, saída de Itabela/Eunápolis, 1 km da rodovia BR-101, lado leste, 13.IX.1968 (fl.), *J. Almeida & T. S. Santos 29* (CEPEC, RB); Una, km 40 of the rodovia Rio Branco/Una, fazenda Dendhevea, mata, 11.IX.1974, fl., *T. S. Santos 2801* (CEPEC, RB). ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Biológica da Companhia Vale do Rio Doce, rodovia BR-101, km 120, estrada Macanaíba-Pele-de-Sapo, km 3.45, mata de tabuleiro, 14.IX.1973, fl., *J. Spada 307/73* (CVRD, SPF); Estrada Mantegueira, km 0.403, mata de tabuleiro, 25.VIII.1981, fl., *D. A. Folli 321* (CVRD, SPF, UEC); Estrada Orelha-de-Macaco, km 0.426, 3.IX.1981, fl., *D. A. Folli 323* (CVRD, SPF); 10.VI.1982, fr., *D. A. Folli 379* (CVRD, SPF); Estrada Roxinho, km 0.254, 15.V.1982, fr., *I. A. Silva 328* (CVRD, SPF, UEC); Estrada Bicuíba, km 0.9. mata de tabuleiro, 4.VIII.2005, fr., *D. A. Folli 5089* (CVRD, SPF); Estrada Bicuíba, lado esquerdo da estrada, 19°09'27.8"S, 40°02'20.6"W, elev. 74 m, floresta de tabuleiro, 7.VII.2006, fr., *L. C. S. Assis, L. M. Borges, G Siqueira & M. Trovó 1164* (CVRD, K, SPF). RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, Horto Florestal, 27.VI.1927, fl. e fr., *Pessoal do Horto Florestal s.n.* (K, MBM not seen, MO not seen, NY not seen, RB 139859, SI not seen, SPF).

Acknowledgements

We thank Tiago Barbosa, Leonardo Borges, Matheus Santos, Marcelo Trovó, Marccus Alves, and two anonymous reviewers for helpful discussions and/or comments on an early version of this article; Geovane Siqueira and Domingos Folli for helpful fieldwork support in Reserva Biológica da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares; Matheus Santos for collecting specimens of one of the new species; and Rafaela Forzza for introducing and encouraging the first author in Lauraceae systematics. We also thank the curators of the visited herbaria.

Bibliographic References

Assis, L. C. S. 2009. Sistemática e filosofia: filogenia do complexo *Ocotea* e revisão do grupo *Ocotea indecora* (Lauraceae). Ph.D. Thesis. Universidade de São Paulo, São Paulo. 226p.

Assis, L. C. S. & Brigandt, I. 2009. Homology: homeostatic property cluster kinds in systematics and evolution. Evolutionary Biology: 36(2): 248-255.

Assis, L. C. S.; Forzza, R. C. & van der Werff, H. 2005. A família Lauraceae na Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 23(1): 113-139.

Baitello, J. B. & Marcovino, J. R. 2003. Lauraceae: *Ocotea* Aubl. *In:* Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. J.; Giulietti, A. M. & Mehem, T. S. Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo. FAPESP, RiMa, São Paulo, 3: 179-208.

Chanderbali, A. S.; van der Werff, H. & Renner, S. S. 2001. Phylogeny and historical biogeography of Lauraceae: evidence from the chloroplast and nuclear genomes. Annals of the Missouri Botanical Garden 88(1): 104-134.

Madriñán, S. 2004. Lauraceae. *In:* Smith, N.; Mori, S. A.; Stevenson, D. W. & Heald, S. V. Flowering plants of the Neotropics. Princeton University Press, Princeton, 204-206.

Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Oliveira-Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern of Brazil and the influence of climate. Biotropica 32(4b): 793-810.

Quinet, A. 2005. Sinopse taxonômica da família Lauraceae no estado do Rio de Janeiro. Acta Botanica Brasilica 19(3): 563-572.

Rohwer, J. G. 1986. Prodromus einer monographie der gattung *Ocotea* Aubl. (Lauraceae), *sensu lato*. Mitteilungen aus dem Institut für Allgemeine Botanik Hamburg 20(1): 1-278.

Rohwer, J. G. 1993. Lauraceae. *In:* Kubitzki K.; Rohwer, J. G. & Bittrich, V. The families and genera of vascular plants. Springer-Verlag, Berlin, 2: 366-391.

Stuessy, T. F. 1990. Plant taxonomy, the systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press, New York. 514p.

Thiers, B. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/ih/.

van der Werff, H. 1991. A key to the genera of Lauraceae in the New World. Annals of the Missouri Botanical Garden 78(2): 377-387.

van der Werff, H. 2002. A synopsis of *Ocotea* (Lauraceae) in Central America and southern Mexico. Annals of the Missouri Botanical Garden 89(3): 429-451.

Variação cambial em *Serjania caracasana* (Sapindaceae): enfoque na adequação terminológica[1]

Neusa Tamaio[2,3] *& Veronica Angyalossy*[4]

Resumo

(Variação cambial em *Serjania caracasana* (Sapindaceae): enfoque na adequação terminológica) O *corpus lignosum compositum*, típico para as lianas da família Sapindaceae, é designado neste trabalho como "cilindro vascular composto". No caule de *Serjania caracasana* (Jacq.) Willd. essa variação cambial está representada por um cilindro vascular central circundado por oito cilindros vasculares periféricos. Não existe consenso quanto à terminologia que envolve essa estrutura, o que torna difícil uma abordagem anatômica desagregada de uma adequação terminológica. Nesse estudo, por meio da análise anatômica do caule, verificou-se que mesmo antes da vascularização há indícios do aspecto composto, com a formação de oito lobos que circundam a região central. Com o início da vascularização, cada lobo e a região central são denominados "cilindro vascular". O termo aqui adotado "cilindro vascular composto" é adequado, pois reflete a homologia entre os cilindros vasculares em *S. caracasana* através da origem procambial. Esse termo exibe um caráter descritivo que facilita a compreensão do conceito e mantém a relação de equivalência lingüística com o termo original – *corpus lignosum compositum*. Rejeita-se o termo "caule poliestélico" ou "caule multiestelar", pois os resultados aqui apresentados indicam a presença de um único estelo no caule.

Palavras-chave: anatomia, liana, *Serjania*, terminologia, variação cambial.

Abstract

(Cambial variant in *Serjania caracasana* (Sapindaceae): approach on the terminological adequacy) The *corpus lignosum compositum* is assigned in this work as "compound vascular cylinder" and is typical for the lianas from the Sapindaceae family. In the stem of the *Serjania caracasana* (Jacq.) Willd. this cambial variant is represented by a central vascular cylinder surrounded by eight peripheral vascular cylinders. There is no consensus about the terminology that involves this structure making difficult an anatomical approach without a terminological adequacy. In this study, through the anatomical analysis, it was verified that even before the vascularization there are indications of a compound vascular structure with the formation of eight lobes that surround the central area. With the beginning of the vascularization of each lobe the central area is called "vascular cylinder". The term adopted here "compound vascular cylinder" is proper, because it reflects the homology between the vascular cylinders in *S. caracasana* through the procambial origin. This term shows a descriptive attribute that enables the concept understanding and keeps the linguistic equivalence with the original term – *corpus lignosum compositum*. We reject the term "multistelar stem" and "polystelic stem" because the results obtained here indicate the presence of a single stele in the stem.

Key words: anatomy, liana, *Serjania*, terminology, cambial variant.

Introdução

Variação cambial, também denominada estrutura anômala ou crescimento secundário anômalo, ocorre com frequência em lianas (Carlquist 1988) e diferentes padrões anatômicos já foram descritos na literatura por vários autores (*e.g.* Schenck 1893; Pfeiffer 1926; Obaton 1960; Carlquist 1988; Philipson *et al.* 1971). Dentre os tipos de variação cambial destaca-se aqui a que foi denominada em latim de *corpus lignosum compositum* (Radlkofer 1875).

Segundo o conceito de Radlkofer (1875), o *corpus lignosum compositum* apresenta, em secção transversal, de 3 a 10 corpos lenhosos, os quais são denominados corpos lenhosos periféricos, distribuindo-se ao redor do corpo central para o interior de um anel de esclerênquima. Cada corpo lenhoso possui o seu próprio câmbio e parênquima medular (Schenck 1893).

Essa variação cambial é descrita apenas para algumas espécies de lianas dos gêneros *Serjania* e *Paullinia* (Sapindaceae), e recebe

Artigo recebido em 12/2008. Aceito para publicação em 04/2009.

[1]Parte da dissertação de mestrado da primeira autora.

[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, Brasil.
[3]Autora para correspondência: neusa@jbrj.gov.br
[4]Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Depto. Botânica, C.P. 11461, 05422-970, São Paulo, Brasil.

várias denominações. Após a criação do termo em latim a primeira citação do mesmo foi para a língua alemã: "zusammengesetztem Holzkörper" (Schenck 1893), que traduzida para o português tem o mesmo significado - corpo lenhoso composto. Em seguida recebeu outras denominações em francês: "structure type composé" (Boureau 1957), e em português – estrutura tipo composta; e "tiges à faisceaux périphériques" (Obaton 1960), em português – caules com feixes periféricos. Em língua inglesa, encontram-se diversas versões: "compound xylem mass" – massa xilemática composta (Metcalfe & Chalk 1950; 1983); "compound vascular cylinder" – cilindro vascular composto (van der Walt *et al.* 1973); "accessory cambia" – câmbios acessórios (Iqbal 1994); "compound secondary xylem" – xilema secundário composto (Carlquist 1991); "multistelar stem" – caule multiestelar (Acevedo-Rodríguez 1993); "duplicated cylinders" – cilindros duplicados (Caballé 1993); "multivascular cylinders" – cilindros multivasculares (Klaassen 1999); "polystelic stem" – caule poliestélico (Acevedo-Rodríguez 2005). No português encontram-se dois termos: cilindro vascular composto (Somner & Barroso 1989) e corpo lenhoso composto (Cruz *et al.* 1989).

Segundo Cabré (1993), diferentes denominações para nomear um mesmo conceito pode dificultar a comunicação e a troca de informações entre os especialistas.

Um dos primeiros passos a serem dados em qualquer pesquisa terminológica é a familiarização com o objeto de estudo (*e.g.* Barros 2004). O *corpus lignosum compositum* instala-se ainda no corpo primário da planta (Schenck 1893; Pfeiffer 1926; Obaton 1960; van der Walt *et al.* 1973), e é constituído pelo corpo lenhoso central e corpos lenhosos periféricos. Schenck (1893) sugere que a origem de um corpo lenhoso periférico é a partir do periciclo, mas deixa essa questão em aberto. Trabalhos relevantes que abordam o desenvolvimento do corpo lenhoso composto foram realizados apenas em *Paullinia pinnata* por Obaton (1960) e van der Walt *et al.* (1973), os quais não confirmam sua origem pericíclica. Para esses autores os cilindros vasculares periféricos surgem a partir do crescimento secundário que ocorre nos feixes localizados nos lobos. Esses autores abandonam o termo corpo lenhoso composto e usam, como equivalentes, cilindros vasculares compostos (*e.g.* van der Walt *et al.* 1973) e caule com feixes vasculares periféricos (*e.g.* Obaton 1960), demonstrando, assim, que análises do desenvolvimento influenciam na escolha de termos.

Além dos dois trabalhos citados, inexistem estudos sobre o desenvolvimento de caules de outras espécies de *Paullinia* e *Serjania* que apresentam corpos lenhosos compostos; esse fato somado a escassez de especialistas no assunto, provavelmente, tem dificultado avanços no consenso terminológico.

Este trabalho tem por objetivos analisar a equivalência linguística entre todos os termos supracitados e indicar o termo mais adequado para designar o *corpus lignosum compositum*, através do detalhamento da origem da variação cambial no caule de *Serjania caracasana* (Jacq.) Willd.

Material e Métodos

Foram estudados três espécimes de *Serjania caracasana* coletados na Reserva da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira (CUASO), situada na região metropolitana de São Paulo, SP. Essa reserva localiza-se nas coordenadas aproximadas 46°43'W e 23°33'S e a 750 metros de altitude média. O clima da região é do tipo Cwa ou temperado chuvoso (Köeppen 1948), com precipitação média anual em torno de 1500 mm. De acordo com Veloso & Góes-Filho (1982), essa mata situa-se no domínio da floresta ombrófila densa.

As exsicatas – M. Groppo Jr. 180, M. Groppo Jr. 210 e M. Groppo Jr. 134 – estão depositadas no Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, no Brasil (SPF). Foram coletadas amostras de caule de indivíduos que se localizavam

bem distanciados entre si, com ápices íntegros, contendo, no mínimo, 10 entrenós.

O material botânico, composto de ápice caulinar e entrenós subsequentes, foi fixado em FAA 70 (álcool etílico a 70%: ácido acético: formaldeído:18:1:1) por 36 horas e estocado em álcool etílico a 70%.

O ápice caulinar foi incluso em hidroxietilmetacrilato, segundo a metodologia de Gerrits & Smid (1983). Foram realizadas secções seriadas, com espessura variável entre 3 e 6 μm, em micrótomo rotativo Leica RM 2145 com navalha de vidro. As secções foram coradas com azul de toluidina 0,05% (O'Brien & McCully 1981). Os entrenós jovens foram inclusos em parafina, segundo a metodologia de Johansen (1940), também seccionadas em série, com espessura entre 4 e 7 μm, em micrótomo rotativo. Porções adultas do caule foram inclusas em polietilenoglicol 1500 (PEG) e seccionadas com 20 μm de espessura em micrótomo de deslize com o auxílio de fita adesiva (Kruse 1977). As secções obtidas foram coradas com safranina 1% e azul de astra 1% (Bukatsch 1972, modificado por Kraus & Arduin 1997).

Para os testes citoquímicos, foram utilizados cloreto férrico (Gahan 1984) e lugol (Johansen 1940) para compostos fenólicos e amido, respectivamente.

Neste trabalho definiu-se cilindro vascular periférico como uma região correspondente a um lobo, onde já houve a diferenciação dos tecidos vasculares e da medula. Adotou-se também o termo cilindro vascular central para designar a região central do caule em que se observa medula e tecidos vasculares diferenciados. O termo complexo nodal abrangeu a região nodal com folhas, estípulas, gavinhas e catáfilos e gema.

Procedeu-se a busca por equivalências entre os termos com o latim como língua de partida e o alemão, francês, inglês e português como linha de chegada, utilizando como base os princípios teóricos de Felber (1987) e Dubuc (1985). As versões em português foram realizadas pelas próprias autoras.

Na tabela de equivalências só foram consideradas as referências que utilizam termos e os elementos ligados a ele, ou seja, os que designam cada unidade vascular que compõe o *corpus lignosum compositum*. Por esse motivo, o termo em espanhol "masa xilemática compuesta" (Araque *et al.* 2000) não foi considerado.

Resultados

Os espécimes de *Serjania caracasana* coletados apresentam o mesmo padrão de desenvolvimento do caule. O ápice vegetativo apresenta gema apical protegida por folhas e gavinhas (Fig. 1a). Na Figura 1b observa-se o complexo nodal.

Secções transversais sequenciais do ápice caulinar até o primeiro entrenó revelam a gema apical originando os primórdios foliares, o que lhe confere o formato lobado (Fig. 2a). Ocorre a diferenciação da epiderme, inicialmente, nesses primórdios (Fig. 2a). No estágio seguinte de desenvolvimento, observa-se a diferenciação da medula na região central (Fig. 2b) e também a diferenciação de células secretoras nos primórdios foliares (Fig. 2c).

Após o estabelecimento da epiderme em todo o contorno lobado (Fig. 2d), o complexo nodal inicia sua diferenciação, com a delimitação da gavinha e estípulas associadas ao primórdio foliar (Fig. 2d) e gemas laterais (Fig. 2e). Oito lobos persistem após a diferenciação do complexo nodal, demarcando os futuros oito cilindros vasculares periféricos (Fig. 2e), dando indícios do aspecto composto do caule já antes da vascularização.

Em etapas subsequentes, constata-se medula bem desenvolvida na região central (Fig. 2f). Ainda nesta figura, nota-se que cada lobo, com sulcos bem evidentes, apresenta a sua própria medula.

No segundo entrenó ocorre a diferenciação da endoderme, do periciclo e do xilema e floema primários (Fig. 3a-d), sendo que o procâmbio é nítido apenas no terceiro entrenó (Fig. 3e, 4a). Na Figura 3a, nota-se que uma linha de idioblastos com compostos fenólicos separa o periciclo do floema primário. Posteriormente, esses idioblastos margeiam o floema primário facilitando a
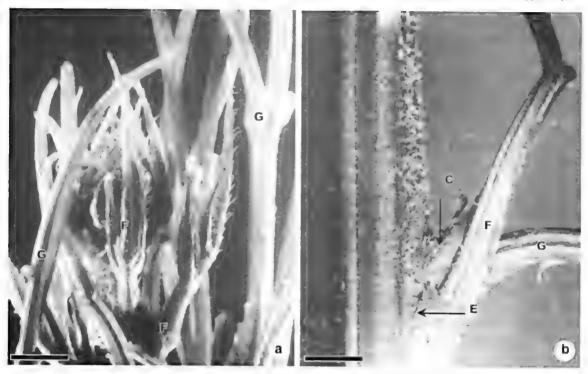
Figura 1 – Caule de *Serjania caracasana* – a. aspecto geral do ápice caulinar. Folhas jovens (F) e gavinhas (G); b. complexo nodal: folhas (F); gavinhas (G); catáfilos (C) protegendo a gema e estípulas (E). Barra = 2 mm (a); 3 mm (b).

Figure 1 – Stem of *Serjania caracasana* – a. general aspect of the stem apex. Young leaves (F) and tendrils (G); b. nodal complex: leaves (F); tendrils (G); cataphylls (C) and stipules (E). Bar = 2 mm (a); 3 mm (b).

constatação da natureza concêntrica do procâmbio (Fig. 3e).

Com a diferenciação do sistema vascular, os lobos são chamados, a partir desse momento, de cilindros vasculares periféricos. Notam-se as células justapostas da endoderme em diferenciação, e, logo abaixo, o periciclo também em diferenciação, constituído por várias camadas de células, com contorno angular em secção transversal, que se revelam como precursoras de fibras em secção longitudinal (Fig. 3a-b).

Os elementos traqueais do protoxilema (Fig. 3a, 3c) e elementos de tubo crivado (Fig. 3b-c) são observados nos cilindros vasculares periféricos, estando, nesta fase, ausentes na região central, evidenciando-se assim o desenvolvimento anterior dos cilindros vasculares periféricos em relação ao central. Os elementos de tubo crivado são individualizados pelo contorno irregular que apresentam, em secção transversal, circundados por células parenquimáticas (Fig. 3d). Destaca-se que o floema e xilema primários estão presentes apenas nas porções tangenciais externas e internas de cada cilindro vascular periférico (Fig. 3a, 3c).

A partir do terceiro entrenó, os diferentes tecidos primários estão estabelecidos tanto na região central quanto na periferia, configurando o caule com cilindro vascular composto (Fig. 3e). Constata-se o floema primário também na região central (Fig. 4a), portanto, a partir desse momento, essa região é denominada cilindro vascular central. O floema primário, tanto dos cilindros vasculares periféricos, quanto do cilindro vascular central, forma um cordão contínuo que envolve o xilema primário (Fig. 4a), devido a presença do procâmbio cilíndrico. O floema primário de cada cilindro periférico é separado dos demais e daquele do cilindro central por células parenquimáticas do tecido fundamental (Fig. 4a). Ainda na Figura 4a, notam-se idioblastos com compostos fenólicos também envolvendo o floema primário.
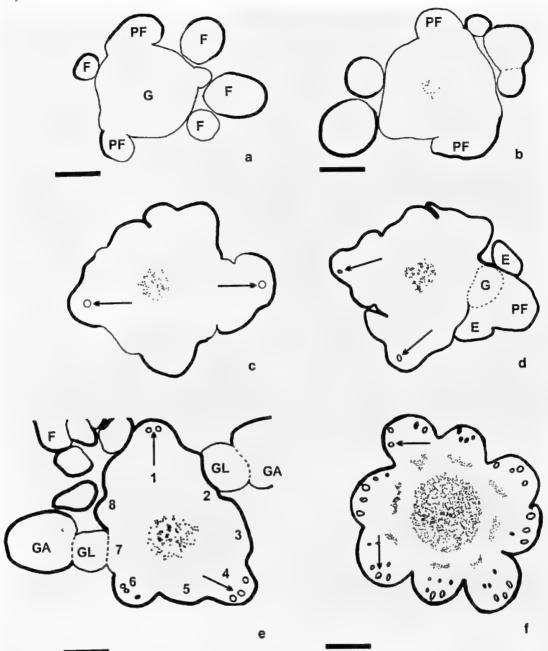
Figura 2 – Ápice caulinar de *Serjania caracasana*, secções transversais em série – a. gema apical (G), primórdio foliar (PF), folha (F), epiderme (contorno mais espesso), protoderme (contorno tênue); b. diferenciação da medula na região central (pontilhado); c. células secretoras no córtex (setas); medula central (pontilhado); d. epiderme diferenciada; delimitação da gavinha (G) associada com o primórdio foliar (PF) com estípulas (E); medula (pontilhado); células secretoras (setas); e. oito lobos (futuros cilindros vasculares periféricos, 1-8); medula (pontilhado); gemas laterais (GL); gavinhas (GA); folha (F); f. indícios da variação cambial. Cada lobo possui a sua própria medula (pontilhado). Células secretoras no córtex (setas). Barra = 90 µm (d); 100 µm (a-c, e); 150 µm (f).

Figure 2 – Stem apex of *Serjania caracasana*, transversal sections in series – a. apical bud (G), leaf primordium (PF), leaf (F), epidermis (thicker contour), protoderm (smooth contour); b. differentiation of the pith in the central region (dotted); c. differentiation of cortex secretory cells (arrows); central pith (dotted); d. differentiated epidermis; tendril limit (G) associated with the leaf primordium (PF) with stipules (E); pith (dotted); secretory cells (arrows); e. eight lobes (future peripheral vascular cylinders, 1-8); pith (dotted); lateral buds (GL); tendrils (GA); leaf (F); f. traces of cambial variant. Each lobe has its own pith (dotted). Secretory cells in the cortex (arrows). Bar = 90 µm (d); 100 µm (a-c, e); 150 µm (f).
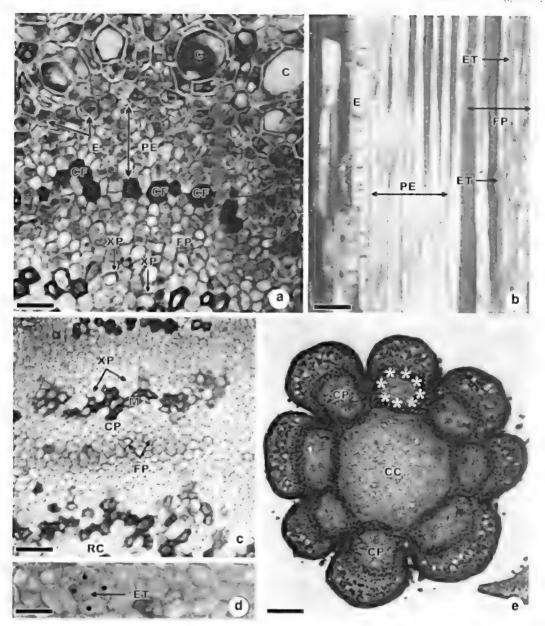
Figura 3 – Caule de *Serjania caracasana* – segundo entrenó. Secções transversais (ST) e longitudinais (SL) – a. célula secretora (C); endoderme (E); periciclo (PE); floema primário (FP); xilema primário (XP), idioblastos com compostos fenólicos (CF) separando o periciclo do floema. ST; b. endoderme (E); células do floema primário (FP) e periciclo (PE); elemento de tubo crivado (ET). SL; c. xilema primário (XP) e floema primário (FP) presentes no cilindro vascular periférico (CP), e ausentes na região central (RC). Medula (M) do cilindro vascular periférico (CP). ST; d. elemento de tubo crivado (ET) associado a células parenquimáticas (•). ST. e. Terceiro entrenó. Cilindro vascular composto. Oito cilindros vasculares periféricos (CP) e cilindro vascular central (CC). Idioblastos com compostos fenólicos na margem do floema primário promovendo a percepção do procâmbio concêntrico (*). ST. Barra = 12 µm (d); 20 µm (a); 25 µm (c); 125 µm (b) e 200 µm (e).

Figures 3 – Stem of *Serjania caracasana* – second internod. Transversal (ST) and longitudinal (SL) sections – a. secretory cell (C); endodermis (E); pericycle (PF); primary phloem (FP); primary xylem (XP) and idioblasts with phenolic compounds (CF) that separates the pericycle from the phloem. ST; b. endodermis (E); cells of the primary phloem (FP) differentiate from the pericycle (PE); sieve-tube element (ET). SL; c. primary xylem (XP) and primary phloem (FP) present in the peripheral vascular cylinder (CP) and absent in the central region (RC). Pith (M) of the peripheral vascular cylinder (CP). ST; d. sieve-tube element (ET) associated to parenchyma cells (•). ST. and. Third internod. Compound vascular cylinder. Eight peripheral vascular cylinders (CP) and the central vascular cylinder (CC). Phenolic idioblasts compounds in the edge of the primary phloem promoting the perception of the concentric procambium (*). ST. Bar = 12 µm (d); 20 µm (a); 25 µm (c); 125 µm (b) e 200 µm (e).
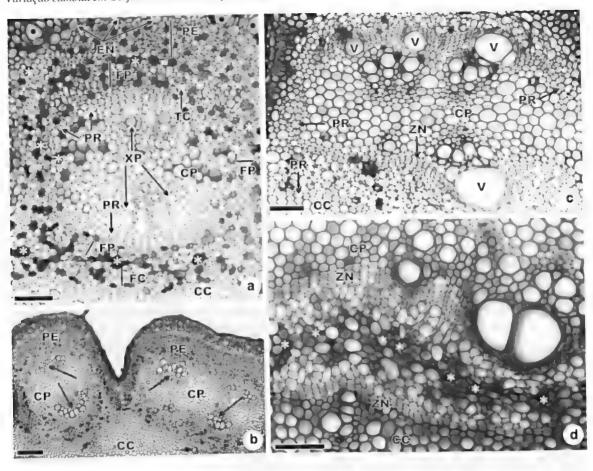
Figura 4 – Caule de *Serjania caracasana*. Detalhe de um cilindro vascular periférico e do cilindro vascular central. Secções transversais. a. Terceiro entrenó. Células secretoras (•); periciclo (PE); endoderme (EN); elementos de protoxilema (XP); floema primário do cilindro vascular central (FC); floema primário do cilindro vascular periférico (FP); procâmbio do cilindro vascular periférico (PR); idioblastos com compostos fenólicos (*). Cilindro vascular central (CC). Cilindro vascular periférico (CP). b. Sétimo entrenó. Periciclo (PE) fibroso contorna os cilindros vasculares periféricos (CP). Xilema primário (setas longas). Diferenciação do xilema primário (setas curtas) no cilindro vascular central (CC). c. Décimo entrenó. Instalação cambial. Crescimento secundário, inicialmente, nos cilindros vasculares periféricos (CP), diferenciação dos elementos de vaso nas regiões tangenciais (V). Zona cambial (ZN) entremeada com procâmbio (PR) no cilindro vascular periférico (CP) e procâmbio somente no cilindro vascular central (CC). d. Décimo quinto entrenó. Crescimento secundário no cilindro vascular central (CC), instalação da zona cambial (ZN). Células do tecido fundamental (*) separando os cilindros vasculares.

Figure 4 – Stem of *Serjania caracasana*. Detail of a peripheral vascular cylinder and central vascular cylinder. Transversal sections. a. Third internod. Secretory cells (•); pericycle (PE); endodermis (EN); protoxylem elements (XP); primary phloem of the central vascular cylinder (FC); primary phloem of the peripheral vascular cylinder (FP) peripheral vascular cylinder procambium (PR); phenolic idioblasts (*). Vascular cylinder central (CC). Peripheral vascular cylinder (CP). b. Seventh internode. Fibrous pericycle (PE) contours the peripheral vascular cylinders (CP). Primary xylem (long arrows). Differentiation of the primary xylem (short arrows) in the central vascular cylinder (CC). c. Tenth internod. Cambial installation. Secondary growth, initially, in the peripheral vascular cylinders (CP), differentiation of the elements of the vessel in the tangential regions (V). Cambial zone (ZN) entangled with procambium (PR) in the peripheral vascular cylinder (CP) and only procambium in the central vascular cylinder (CC). d. Fifteenth internode. Secondary growth in the central vascular cylinder (CC), installation of the cambial zone (ZN). Cells of the fundamental tissue (*) separating the vascular cylinders. Peripheral vascular cylinder (CP); central vascular cylinder (CC). Bar = 60 µm (d); 70 µm (c); 200 µm (a); 250 µm (b).

No sétimo entrenó, as fibras pericíclicas encontram-se diferenciadas, formando um cordão único e contínuo, acompanhando a endoderme (Fig. 4b). O xilema primário totalmente diferenciado é observado nos cilindros vasculares periféricos, bem como se inicia a sua diferenciação no cilindro vascular central (Fig. 4b).

A partir do 10° entrenó, inicia-se o crescimento secundário pela instalação cambial a partir do procâmbio, inicialmente nos cilindros vasculares periféricos (Fig. 4c). Evidencia-se também a presença de procâmbio entremeado com o câmbio vascular nos cilindros vasculares periféricos e somente procâmbio no central, reforçando ainda mais que os cilindros vasculares periféricos têm desenvolvimento anterior ao cilindro vascular central (Fig. 4c).

No 20° entrenó, inicia-se o crescimento secundário também no cilindro central (Fig. 4d), e a partir do 25° entrenó já se observa a estrutura secundária bem instalada (Fig. 5a), mantendo a constituição observada em estrutura primária (Fig. 3e), isto é, um cilindro vascular central envolvido por oito cilindros vasculares periféricos (Fig. 5b). Nesta fase, o cilindro vascular central apresenta o mesmo estágio de desenvolvimento em relação aos cilindros vasculares periféricos e possui o mesmo padrão anatômico: parênquima paratraqueal escasso e elementos de vaso de diâmetros distintos; os maiores são predominantemente solitários e os menores formam cadeias radiais e parênquima não lignificado (Fig. 6a).

É perceptível a atividade cambial diferenciada nos cilindros vasculares periféricos, com atividade reduzida nas porções voltadas à periferia do caule, em oposição a uma atividade normal nas porções voltadas ao centro do mesmo (Fig. 6a). Essa atividade diferenciada do câmbio promove a formação de medula excêntrica, bem como uma acentuada redução na formação do tecido xilemático e floemático secundários (Fig. 6a). Ainda nessa figura, percebe-se que a medula do cilindro vascular periférico assemelha-se à zona perimedular do cilindro vascular central, com células menores e mais compactadas.

Devido ao crescimento em espessura do caule, as células parenquimáticas entre os cilindros vasculares e entre estes e o cilindro vascular central dividem-se e se expandem, como se pode observar nas Figuras 5a e 6a.
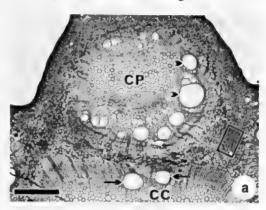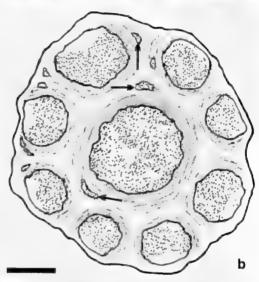
Figura 5 – Caule de *Serjania caracasana* em crescimento secundário. Secções transversais. a. vigésimo entrenó. Xilema secundário (seta) no cilindro vascular central (CC). Diferenciação de elementos de vasos (cabeças de seta) também nas regiões laterais do cilindro vascular periférico (CP). Células parenquimáticas expandidas entre os cilindros vasculares periféricos (região assinalada). b. estrutura geral do cilindro vascular composto. Note um cilindro vascular central circundado por oito cilindros vasculares periféricos. Novos cordões vasculares (setas). Barra = 200 μm (a); 1 mm (b).

Figure 5 – Stem of *Serjania caracasana*, secondary growth. Transversal sections. a. twentieth internode. Secondary xylem (arrow) in the central vascular cylinder (CC). Differentiation of the vessel elements (arrow heads) also in the lateral regions of the peripheral vascular cylinder (CP). Parenchyma cells expanded between the peripheral vascular cylinders (marked region). b. general structure of the compound vascular cylinder . Note a central vascular cylinder surrounded by eight peripheral vascular cylinders. New vascular system (arrows). Bar = 200 μm (a); 1 mm (b).

Em caules com diâmetros superiores a quatro centímetros foi constatada a presença de novos sistemas vasculares no cilindro central, bem como nos cilindros periféricos (Fig. 6b). Esses novos sistemas vasculares, denominados aqui anéis vasculares, desenvolvem-se a partir de novos câmbios, que por sua vez se originam a partir da diferenciação de células parenquimáticas em diferentes pontos do floema secundário colapsado. Os novos câmbios originam novas porções de xilema e floema secundários, deslocando centrifugamente as porções mais externas do floema secundário não colapsado (Fig. 6c-d). Os anéis vasculares dispõem-se lado a lado e chegam a formar uma faixa externa ao cilindro vascular, em razão da proximidade com que são formados, sendo separados por células parenquimáticas expandidas (Fig. 6d). Cada anel vascular é interrompido pelo tecido de dilatação do floema colapsado do cilindro vascular que lhe deu origem (Fig. 6c).
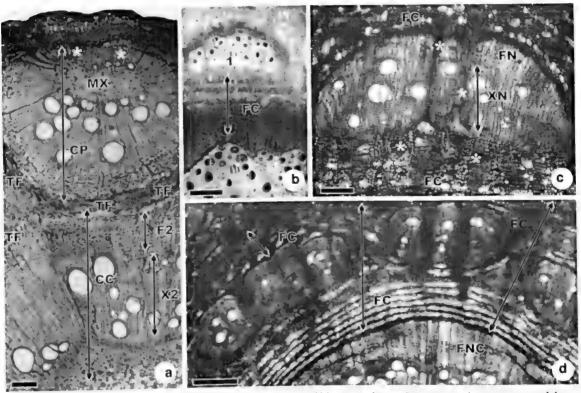
Figura 6 – Caule de *Serjania caracasana* em crescimento secundário avançado, secções transversais. a. aspecto geral de um cilindro vascular periférico (CP) e parcial do cilindro vascular central (CC). Câmbio do cilindro vascular periférico, formando porção reduzida de xilema e floema secundários (*), e medula excêntrica (MX). Floema secundário (F2); xilema secundário (X2); tecido fundamental em expansão (TF). b-d. neoformação de sistemas vasculares – b. novo sistema vascular (1) no floema secundário do cilindro vascular central (FC); c. floema (FN) e xilema (XN), floema colapsado (FC) do cilindro vascular central; tecido de dilatação do floema colapsado (*); d. tendência a arranjo em faixa dos novos sistemas vasculares em torno do cilindro central. Floema colapsado (FC) do cilindro vascular central; floema não colapsado (FNC) do cilindro vascular central. Barra = 100 µm (a); 120 µm (c); 400 µm (d); 1mm (b).

Figure 6 – Stem of *Serjania caracasana* in advanced secondary growth, transversal sections. a. general aspect of a peripheral vascular cylinder (CP) and partial aspect of a central vascular cylinder (CC). Cambium of the peripheral vascular cylinder forms a reduced portion of secondary xylem and phloem (*), eccentric pith (MX). Secondary phloem (F2); secondary xylem (X2); fundamental tissue in expansion (TF). b-d. neoformation of the vascular systems – b. new vascular system (1) in the secondary phloem of the central vascular cylinder (FC); c. phloem (FN) and xylem (XN), collapsed phloem (FC) of the central vascular cylinder; dilation tissue of the collapsed phloem (*); d. tendency to an arrangement in line of new vascular systems around the central cylinder. Collapsed phloem (FC) of the central vascular cylinder; non-collapsed phloem (FNC) of the central vascular cylinder. Bar = 100 µm (a); 120 µm (c); 400 µm (d); 1mm (b).

Os tecidos vasculares neoformados repetem o padrão anatômico supracitado para os cilindros vasculares originais.

A Tabela 1 apresenta os termos em diferentes línguas que designam o *corpus lignosum compositum*.

Tabela 1 – Equivalência entre o termo de partida *corpus lignosum compositum* e seus elementos associados aos termos de chegada em alemão, francês, inglês e português. Os termos entre parêntesis correspondem à versão em português.

Table 1 – Equivalence between the original term *corpus lignosum compositum* and its associated elements to final terms in German, French, English and Portuguese. The terms between parenthesis correspond to the Portuguese version.

termo	elementos associados
	latim
corpus lignosum compositum (corpo lenhoso composto)	*corpus lignosum centrali* (corpo lenhoso central); *corpus lignosum peripherici* (corpo lenhoso periférico)
	alemão
zusammengesetztem Holzkörper (corpo lenhoso composto)	zentrali Holzkörper (corpo lenhoso central); peripherische Holzkörper (corpo lenhoso periférico)
	francês
structure type composé (estrutura tipo composta)	cylindre central (cilindro central); cylindre ligneux périphérique (cilindro lenhoso periférico)
tiges à faisceaus périphériques (caules com feixes periféricos)	anneau de bois central (anel lenhoso central); anneau périphérique (anel periférico)
	inglês
compound xylem mass (massa xilemática composta)	central ring of bundles (anel de feixes central), peripheral rings of bundles (anéis de feixes periféricos)
compound vascular cylinder (cilindro vascular composto)	peripheral vascular cylinder (cilindro vascular periférico); central vascular cylinder (cilindro vascular central)
accessory cambia (câmbios acessórios)	original primary stele (estelo primário original); additional steles (estelos adicionais)
compound secondary xylem (xilema secundário composto)	cylinder (cilindro); cylinder (cilindro)
multistelar stem (caule multiestelar)	central stele (estelo central); peripheral stele (estelo periférico)
duplicated cylinders (cilindros duplicados)	peripheral cylinders (cilindros periféricos); central vascular unit (unidade vascular central)
multivascular cylinders (cilindros multivasculares)	central cylinder (cilindro central); cylinder (cilindro)
polystelic stem (caule poliestélico)	peripheral vascular cylinder (cilindro vascular periférico); central vascular cylinder (cilindro vascular central)
	português
cilindro vascular composto	lenho central; feixes liberolenhosos
corpo lenhoso composto	cordão central; cordão periférico

Discussão

A terminologia científica é, ou deveria ser, muito precisa (Popper 1985). O termo resulta de um sistema de denominação fundamentado em um princípio conceptual e o conceito pode ser expresso por um termo, portanto, o termo representa o conceito (*e.g.* Faulstich 2002).

Discutir a terminologia que envolve a variação cambial *corpus lignosum compositum* sem relacioná-la com o seu desenvolvimento seria insuficiente, sendo o contrário também verdadeiro.

Radlkofer (1875), especialista em taxonomia de Sapindaceae, criou o termo *corpus lignosum compositum* para designar o seguinte conceito: uma anomalia, na qual em secção transversal do caule, há um corpo lenhoso central e frequentemente 3 a 10 corpos lenhosos periféricos formando uma coroa ao redor do corpo central para o interior de um anel de esclerênquima. Schenck (1893), o responsável por uma das obras clássicas sobre anatomia de lianas, utiliza o termo "zusammengesetztem Holzkörper", que se trata de uma tradução literal de *corpus lignosum compositum*, e apresenta alguns novos descritores: câmbio em cada corpo lenhoso; medula em cada corpo lenhoso; e floema envolvendo cada corpo lenhoso.

Como se pode observar, o termo corpo lenhoso composto lista os termos subordinados a ele: corpo lenhoso periférico e corpo lenhoso central. A definição de corpo lenhoso periférico refere-se a massa de xilema envolvida por floema com seu próprio câmbio e medula que circundam um corpo lenhoso central; e para corpo lenhoso central considera-se como massa de xilema envolvida por floema com seu próprio câmbio e medula envolvidos por corpos lenhosos periféricos (*e.g.* Schenck 1893).

Auger & Rousseau (1978) afirmam que a única maneira de se garantir a equivalência entre termos de duas línguas é pela comparação dos contextos e das definições coletadas em cada língua. Seguindo as recomendações desses autores, no presente trabalho, foram reunidos os termos em diferentes línguas que designam o mesmo conceito criado por Radlkofer e Schenck.

Para identificar uma relação de equivalência perfeita entre dois termos, além da identidade conceitual, leva-se em conta o seu uso e registro científico (Dubuc 1985). As possibilidades de equivalências entre termos de línguas diferentes vão desde o total recobrimento do conteúdo do termo da língua A por um da língua B até à ausência de equivalentes, passando por uma série de recobrimentos parciais (Dubuc 1985; Felber 1987).

Todos os termos apresentados na Tabela 1, exceto "accessory cambia" possuem a mesma identidade conceitual e uso, e não apresentam diferenças semânticas ou pragmáticas, sendo, portanto, de equivalência total.

O conceito de "accessory cambia" inclui não somente *corpus lignosum compositum*, típico da família Sapindaceae, mas também variações cambiais, que incluem a presença de câmbios múltiplos, como observado em Malphigiaceae, Acanthaceae e Passifloraceae (*e.g.* Iqbal 1990). A principal diferença entre essas famílias e Sapindaceae é que o *corpus lignosum compositum* instala-se ainda no corpo primário dos táxons de Sapindaceae. Apóia-se, portanto, em um dos descritores mais importantes para afirmar que não há equivalência entre "accessory cambia" e *corpus lignosum compositum*.

Com relação ao uso e registro científico, nota-se que em alguns casos, as palavras *corpus lignosum* foram traduzidas conforme a época e o pensamento científico do tradutor. É o que se percebe, por exemplo, entre "compound secondary xylem" e "compound xylem mass". Esses termos têm um caráter atemporal, pois se referem somente à estrutura secundária, mais especificamente ao xilema secundário, apesar dos pesquisadores terem conhecimento que a variação cambial instala-se ainda no corpo primário da planta, e que o tecido floemático também faz parte dessa variação (Metcalfe & Chalk 1950, Carlquist 1988). As relações semânticas estabelecidas entre os termos *corpus lignosum compositum*, "compound secondary xylem" e "compound xylem mass" são de equivalência exata. Apesar da equivalência entre os termos, rejeita-se o uso de alguns

elementos, tais quais: massa, feixe e estelo e privilegia-se cilindro vascular e composto.

A variação *corpus lignosum compositum* é constituída por múltiplas unidades condutoras, tal qual uma estrutura em cabo que simula vários caules fusionados, portanto o uso de "mass" é desnecessário, pois cada unidade vascular constitui-se de xilema secundário de forma similar como nas plantas com crescimento secundário sem variação cambial (um câmbio produzindo xilema e floema secundários em posição usual). O uso da palavra massa ("mass") é adequado no termo massa parênquimática cujo conceito é a proliferação de células parenquimáticas não lignificadas no xilema secundário de caules de lianas (*e.g.* Metcalfe & Chalk 1950).

Em anatomia vegetal, os melhores nomes para caracterizar as estruturas são aqueles mais informativos ou descritivos, portanto um termo é adequado quando sua definição informa ou descreve a estrutura, tanto em crescimento primário quanto secundário. Isso não é necessariamente uma regra, mas evita imprecisões. Partindo-se desse pressuposto, os elementos feixe e estelo não seriam apropriados.

Prefere-se o uso de feixe apenas para designar uma estrutura formada por procâmbio, floema e xilema primários, ou seja feixe vascular.

O conceito de estelo foi lançado por van Tieghem & Douliot (1886 *apud* Esau 1953) para designar o sistema vascular primário (xilema e floema) do eixo (caules e raízes), e seu respectivo tecido fundamental, medula, periciclo, regiões interfasciculares e traços foliares (*e.g.* Beck *et al.* 1982). Para alguns autores o estelo é delimitado pela endoderme (Eames & MacDaniesl 1947; Ogura 1972), e o periciclo é a camada mais externa do estelo (Eames & MacDaniesl 1947; Fahn 1974; Ogura 1972), enquanto outros defendem que tanto a endoderme quanto periciclo não devem ser considerados no conceito de estelo (Beck *et al.* 1982; Schmid 1982). Outros, pelo fato de admitirem que a presença endoderme e do periciclo é facultativa no órgão caulinar, preferem o uso do termo cilindro vascular ou sistema vascular primário em detrimento do termo estelo (*e.g.* Esau 1945; Foster 1949). Nesse estudo consideramos que o periciclo é a camada mais externa do estelo, que por sua vez é delimitado pela endoderme.

O termo "polystelic" utilizado para designar o tipo de caule que ocorre em Sapindaceae por Acevedo-Rodrigues (2005), não é correto por dois motivos: 1) no caule de *S. caracasana* nota-se, nitidamente, a presença de um único periciclo e de uma única endoderme contornando o sistema vascular, demonstrando, assim, que se trata de um único estelo; e 2) mesmo se não considerássemos o periciclo pertencente ao estelo, ainda assim, esse termo não seria apropriado.

Segundo Beck *et al.* (1992) o termo "polystely" ou "polystelic" foi introduzido por van Tieghem & Douliot (1886 *apud* Esau 1953) e refere-se a presença de vários estelos por órgão, mas especificamente dois ou mais cilindros adjacentes de tecido vascular. O termo "polystelic" é utilizado para designar alguns estelos de pteridófitas (*e.g.* Ogura 1972) e para fazer referência a Medullosaceae e outras gymnospermas (Schmid 1982). Já Eames & MacDaniels (1947) comentam que há dúvidas se verdadeiros "polysteles" estão presentes em alguns grupos de plantas fósseis, e que nas plantas atuais não se registra este tipo de estelo, sugerindo que "polystele" é um termo sem acurácia morfológica e que, portanto, não deveria ser utilizado.

Mais recentemente, alguns autores consideram o estelo de *Medullosa* como um único eustelo com tecidos secundários produzidos concentricamente em volta de dois ou mais segmentos estelares (*e.g.* Dunn *et al.* 2003; Basinger *et al.* 1974), também denominados segmentos vasculares (Basinger *et al.* 1974). De forma comparativa esses segmentos estelares (=segmentos vasculares) correspondem ao termo cilindro vascular adotado nesse trabalho.

O uso dos termos caule multiestelar, caule poliestélico e/ou estelo periférico e estelo central

propagou-se entre alguns pesquisadores (*e.g.* Acevedo-Rodrígues 1993; Carlquist 1988; 1991; Johnson & Truscott 1956), provavelmente por proporcionar rapidamente a distinção entre um caule com um único cilindro condutor ou com múltiplas unidades condutoras, facilitando assim o entendimento. No entanto, esse termo não é adequado, portanto sugere-se a sua não utilização.

Na elaboração dos conceitos terminológicos, o que se busca é o consenso e a clareza, logo, prefere-se aquele termo que seja o mais simples, fácil e exato. Portanto, em um primeiro momento, o termo proposto por van der Walt *et al.* (1993), "compound vascular cylinder" e adotado em língua portuguesa (cilindro vascular composto) por Somner & Barroso (1989), parece ser o que melhor define o conceito elaborado por Radlkofer (1875) e modificado por Schenck (1893). Na medida em que o termo vascular faz referências tanto ao tecido xilemático quanto ao floemático, pode ser usado em estágio primário e secundário de crescimento, enquanto o termo cilindro contém em si a noção de procâmbio ou câmbio cilíndrico, e o termo composto mantêm o sentido semântico original, ou seja, constituído pela união de dois ou mais elementos homólogos.

No entanto, em caules bem desenvolvidos de *S. caracasana* verificou-se, a olho nu, novos sistemas vasculares, denominados por Schenck (1893) de feixes secundários ou anéis neoformados. Esse autor especula que os cilindros vasculares originais seriam formados pelo periciclo, enquanto que os neoformados teriam origem no floema secundário, portanto, seriam estruturas não homólogas. Questiona-se, neste trabalho, se esse padrão se aplica à *S. caracasana* e se nesse caso o termo cilindro vascular composto ainda seria adequado.

Os dados pioneiros obtidos com *S. caracasana* referem-se à constatação de oito lobos com suas respectivas medulas circundando uma região central também com medula, demarcando, antes mesmo da vascularização, o aspecto composto do caule. Outra constatação pioneira é a diferenciação vascular que ocorre anteriormente nos lobos, em relação a região central pela presença do procâmbio cilíndrico, refutando a idéia de Shenck (1893) de que seria o periciclo o responsável pela formação do aspecto composto.

Com a diferenciação da vascularização, esses lobos foram chamados de cilindro vascular periférico e cilindro vascular central, conforme adotados por van der Walt *et al.* (1973) e por serem termos mais pertinentes e autossignificativos.

Os três autores que trazem informações sobre o desenvolvimento de corpos lenhosos compostos, ou seja, Shenck (1893) com *Serjania* spp., e Obaton (1960) e van der Walt *et al.* (1973) com *Paullinia pinnata*, não observaram os caules em estágios anteriores à vascularização, ou seja, seus primeiros relatos referem-se aos feixes vasculares já diferenciados. Os feixes vasculares dos lobos e da região central surgem, segundo Obaton (1960) e van der Walt *et al.* (1973) de forma sincrônica, e aqueles que estão nos lobos ficam isolados e vão constituir os cilindros vasculares periféricos, situação esta divergente da observada em *S. caracasana*, conforme supracitado.

Outro caráter que difere entre os resultados de Obaton (1960) e van der Walt *et al.* (1973) é a presença de medula nos cilindros vasculares periféricos. Obaton (1960) comenta sobre medula não verdadeira, que corresponde às células celulósicas e esclerificadas, no entanto, não deixa claro a sua origem. Já van der Walt *et al.* (1973) não cita presença de medula em seus esquemas ou descrições nos cilindros vasculares periféricos, somente para o cilindro central.

Em *S. caracasana* notam-se que a região central do cilindro vascular central e a dos cilindros vasculares periféricos são homólogas, originam-se na região apical, a partir do meristema fundamental, tratando-se, portanto, de medula.

Para verificar a hipótese da não homologia entre os cilindros vasculares e os

anéis neoformados (*e.g.* Schenck 1893), analisa-se caules amadurecidos de *S. caracasana*. Nessa espécie o floema colapsado forma novos sistemas vasculares – denominados neste trabalho anéis vasculares, através da instalação de câmbios formados pela desdiferenciação de células parenquimáticas do floema secundário.

Portanto, os dados aqui obtidos confirmam a hipótese de Schenck (1893) de que é o floema secundário o responsável pela origem das neoformações e refuta-se de que é o periciclo o agente formador dos cilindros vasculares. Portanto, a não homologia justifica a adoção de termos diferentes para esses sistemas.

Também se justificaria a adoção de termos distintos para designar os dois fenômenos em questão – aspecto composto e neoformações. No entanto, levando em consideração que os novos sistemas vasculares surgem apenas em caules muito desenvolvidos, considera-se que o início do desenvolvimento até o estágio secundário maduro é o aspecto mais relevante, pois a estrutura inicial é mantida por um longo período e é um caráter informativo para análises taxonômicas. Portanto, conclui-se que o termo cilindro vascular composto é o mais adequado. Esse termo exibe um caráter descritivo que facilita a compreensão do conceito conforme já discutido, além de refletir a homologia entre os cilindros vasculares.

Por meio da análise do desenvolvimento em *S. caracasana*, confirma-se o conceito elaborado por Radlkofer (1875) e Schenck (1893) com os seguintes descritores: 1) presença de variação cambial; 2) presença de um cilindro vascular central e oito cilindros vasculares periféricos; 3) presença de periciclo fibroso envolvendo o conjunto; 4) presença da endoderme envolvendo o conjunto; 5) cada cilindro vascular e o central possuem a sua própria medula; 6) a estrutura vascular composta instala-se no corpo primário da planta; 7) cada cilindro vascular e o central são constituídos por xilema envolvido por floema, tanto em estrutura primária quanto em secundária; 8) presença de procâmbio concêntrico em cada cilindro vascular periférico e no cilindro vascular central; 9) presença de um único estelo; 10) a vascularização inicia-se anteriormente nos cilindros vasculares periféricos; 11) mesmo antes da vascularização o caule com oito lobos já demarca os futuros oito cilindros vasculares periféricos; 12) presença de novos sistemas vasculares no caule adulto que se originam no floema secundário. Os descritos 1 a 8 confirmam os dados da literatura, enquanto os 9 e 11 são inéditos. Já o descritor 12 responde a uma questão em aberto na literatura especializada.

Os caules de lianas sem variação cambial foram denominados *corpus lignosum simplex* por Radlkofer (1875) para a família Sapindaceae. Em português, a palavra simples tem como significado o contrário de composto (Houaiss & Villar 2001), portanto, recomenda-se, nessa situação, uso do termo cilindro vascular simples.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Dr. R. Evert, à Dra. Nanuza Luiza de Menezes e ao Dr. Ricardo Cardoso Vieira, as valiosas sugestões e contribuições a esse trabalho; à Dra. Edenise Segala Alves, a revisão científica; à Vera Ayres, a revisão ortográfica e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) (Processo 130619/98-1), a bolsa de mestrado concedida à primeira autora.

Referências Bibliográficas

Acevedo-Rodríguez, P. 1993. Systematics of *Serjania* (Sapindaceae). Part I: A Revision of *Serjania* Sec. Platycoccus. Memoirs of the New York Botanical Garden 67: 1-93.

Acevedo-Rodríguez, P. 2005. Vines and climbing plants of Puerto Rico and Virgin Islands. Smithsonian Institution 51: 1-483.

Araque, O. Z.; de Pernía, N. E. & Léon H., W. J. 2000. Estudio anatómico del leño de seis especies de lianas. Revista Forestal Venezuelana 44: 39-48.

Auger, P. & Rousseau, L. J. 1978. Méthodologie de la recherche terminologique. Coll. Études, recherches et documentation, Éditeur officiel du Québec, Québec. 80p.

Barros, L. A. 2004. Curso básico de terminologia. Edusp, São Paulo. 296p.

Basinger, J. F.; Rothwell G. W. & Stewart 1974. Cauline vasculature and leaf trace production in medullosan pteridosperms. American Journal of Botany 1: 1002-1015.

Beck, C. B.; Schmid, R. & Rothwell G. W. 1982. Stelar morphology and the primary vascular system of seed plants. Botanical Review 48: 691-815.

Boureau, E. 1957. Anatomie végétale. V. 3. Presse Universitaire de France, Paris. 752p.

Caballé, G. 1993. Liana structure, function and selection: a comparative study of xylem cylinders of tropical rain forest species in Africa and America. Botanical Journal of the Linnean Society 113: 41-60.

Cabré, M. T. 1993. La terminología: Teoría, metodología, aplicaciones. Editorial Antártida/Empúries, Barcelona. 529p.

Carlquist, S. 1988. Comparative wood anatomy. Systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledon wood. Springer-Verlag, Berlin, New York. 354p.

Carlquist, S. 1991. Anatomy of vine and liana stems: a survey and synthesis. *In*: Putz, F. E. & Mooney, H. A. (eds.). The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 53-71.

Cruz, M. A V.; Barroso, G. M. & Barros, F. 1989. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). III. Sapindaceae. Hoehnea 16: 1-10.

Dubuc, R. 1985. Manuel pratique de terminologie. 2 ed. Linguatech, Québec. 158p.

Dunn, M. T.; Rothwell G. W. & Mapes, G. 2003. On Paleozoic plants from marine strata: *Trivenia arkansana* (Lyginopteridaceae) *gen. et sp. nov.*, a lyginopterid from the Fayetteville Formation (middle Chesterian/Upper Mississippian) of Arkansas, USA, American Journal of Botany 90: 1239-1252.

Eames, A. J. & MacDaniels, L. E. 1947. An introduction to plant anatomy. 2nd ed. McGraw-Hill, New York. 518p.

Esau, K. 1953. Plant anatomy. Juhn Wiley & Sons, New York. 735p.

Fahn, A. 1974. Plant anatomy. 2nd ed. Pergamon Press, Oxford. 643p.

Faulstich, E. 2002. Aspectos de terminologia geral e terminologia variacionista. Revista do Centro Interdepartamental de Tradução e Terminologia. FLH/USP, São Paulo, n. 7.

Felber, H. 1987. Manuel de terminologie. Paris, Unesco. 375p.

Foster, A. S. 1949. Practical plant anatomy. 2nd ed. D. Van Nostrand Co., New York. 228p.

Gahan, P. B. 1984. Plant histochemistry and cytochemistry. Academic Press, New York. 301p.

Gerrits, P. O. & Smid, L. 1983. A new, less toxic polymerization system for the embedding of soft tissues in glycol methacrylate and subsequent preparing of serial sections. Journal of Microscopy 132: 81-85.

Houaiss, A. & Villar, M. S. 2001, Dicionário Houaiss da língua portuguesa. Editora Objetiva, Rio de Janeiro.

Iqbal, M. 1990. Structural and operational specializations of the vascular cambium of seed plants. *In*: Iqbal, M. (ed.). Growth patterns and vascular plants. Dioscorides Press, Portland. Pp. 211-271.

Johansen, D. 1940. Plant microtechnique. Mc Grow Hill, New York. 523p.

Johnson, M. A. & Truscott, F. H. 1956. On the anatomy of *Serjania*. I. Path of the bundles. American Journal of Botany 43: 509-519.

Klaassen, R. 1999. Wood anatomy of the Sapindaceae. IAWA Journal Supplement 2: 1-214.

Köeppen, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. Fundo de Cultura Economica, Mexico.

Kraus, E. J. & Arduin, M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Edur, Rio de Janeiro. 198p.

Kruse, J. 1977. Mikrotechnologische und biologische Untersuchungen an Rindenplatten. Dissertation. Fachbereich Biologie, Universität Hamburg. 178p.

Metcalfe, C. R. & Chalk, L. 1950. Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses. v. 1. Clarendon Press, Oxford. 724p.

Metcalfe, C. R. & Chalk, L. 1983. Anatomy of the Dicotyledons: wood structure and conclusion of the general introduction. v. 2, Clarendon Press, Oxford. 330p.

Obaton, M. 1960. Les lianes ligneuses à structure anomale des forêts denses d'Afrique Ocidentale. An. Sci. Nat. Bot. (new ser.) 12(1): 1-220.

O'brien, T. P. & Mccully, M. E. 1981. The study of plants structure: principles and selected methods. Termarcarphi Pty, Melbourne. 280p.

Ogura, Y. 1972. Comparative anatomy of vegetative organs of the pteridophytes. Hand. Pflanzenanatomie 7. Gebrüder Borntraeger, Berlin.

Pfeiffer, H. 1926. Das Abnorme Dickenwachstum-Handbuch der Pflanzenatomie Band IX. Verlag von Gebrüder Borntraaeger, Berlin. 272p.

Philipson, W. R.; Ward, J. M. & Butterfield, B. G. 1971. The vascular cambium. Chapman & Hall, London. 182p.

Popper, K. 1985. A lógica da pesquisa científica. EDUSP, São Paulo. 568p.

Radlkofer, L. A. T. 1875. Monographie der Sapindaceen-Gattung Serjania I-XVIII. Verlag der K.B. Akademie, München. 392p.

Schenck, H. 1893. Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen im Besonderen der in Brasilien einheimische Arten. 2. Belträge zur Anatomie der Lianen. *In*: Botanische Mittheilungen aus der Tropens, ed. A. F. W. Schimper, G. Fischer, Jena. 271p.

Schmid, R. 1982. The terminology and classification of steles: historical perspective and the outlines oa a system . The Botanical Review 48: 817-931.

Somner, G. V. & Barroso, G. M. 1989. *Serjania* Mill. (Sapindaceae) do estado do Rio de Janeiro. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 24: 281-317.

Van der Walt, J. J. A.; van der Schijff, H. P. & Schweickerdt, H. G. 1973. Anomalous secondary growth in the stem of lianas *Mikania cordata* (Burm. F.) Robins. (Compositae) and *Paullinia pinnata* Linn. (Sapindaceae). Kirkia 9: 109-138.

Veloso, H. P. & Góes-Filho, L. 1982. Fitogeografia brasileira – classificação fisionômica ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, Série Vegetação 1: 1-80.

Padrões de distribuição geográfica das espécies brasileiras de *Pfaffia* (Amaranthaceae)[1]

Maria Salete Marchioretto[2,5], *Silvia Teresinha Sfoggia Miotto*[3] & *Josafá Carlos de Siqueira*[4]

Resumo

(Padrões de distribuição geográfica das espécies brasileiras de *Pfaffia* (Amaranthaceae)) O gênero *Pfaffia* Mart. é neotropical, sendo o Brasil considerado o centro de diversidade com 20 espécies, das quais 19 ocorrem na província biogeográfica do Cerrado. Suas espécies apresentam padrões de distribuição geográfica desde amplos até endêmicos. As províncias mais pobres em número de espécies foram a Amazônica e a Pampeana com três espécies em cada uma. O estado de Minas Gerais pode ser considerado o centro de diversidade e de endemismo do gênero, com espécies ocorrendo principalmente nos cerrados e campos rupestres.

Palavras-chave: diversidade, padrões de distribuição, cerrado, Minas Gerais, campos rupestres.

Abstract

(Patterns of geographic distribution of the Brazilian species of *Pfaffia* (Amaranthaceae)) The Brazil constitutes the main diversity center of the neotropical genus *Pfaffia*, with ca. 20 species, of which 19 occur in the "Cerrado" biogeographic province. Their species present distribution patterns ranging from wide to endemic. The poorest provinces in number of species are the "Amazônica" and "Pampeana" with three species each. The State of Minas Gerais can be considered the center of diversity and endemism with species occurring mainly in the savanna-like "cerrados" and rocky grasslands of the "campos rupestres".

Key words: diversity, distribution patterns, cerrado, Minas Gerais, campos rupestres.

Introdução

Amaranthaceae Juss. é considerada uma família de distribuição tropical e subtropical, sendo encontrada principalmente nas Américas e na África (Siqueira 2004). A família pertence à ordem Caryophyllales e, segundo características morfológicas (Judd *et al.* 2002) e moleculares (APG II 2003), inclui as Chenopodiaceae, totalizando 169 gêneros e 2360 espécies. Para Souza & Lorenzi (2008) as Amaranthaceae apresentam 170 gêneros e 2000 espécies, sendo que no Brasil ocorrem 20 gêneros nativos com aproximadamente 100 espécies.

O gênero *Pfaffia* Mart. é neotropical com 35 espécies distribuindo-se do sul do México através dos trópicos, incluindo a Bacia Amazônica até Baía Blanca, na Argentina (Borsch 1995). Siqueira (2002) cita para a América Central e América do Sul 40 espécies, sendo 21 no Brasil. Agudelo-H. (2008) menciona 30 espécies para o neotrópico. Marchioretto (2008) confirma 20 espécies na revisão do gênero para o Brasil. O Brasil é considerado o centro de diversidade do gênero (Siqueira 1994/1995).

As espécies de *Pfaffia* são ervas ou subarbustos eretos ou semiprostrados, com folhas opostas ou verticiladas, inflorescências capituliformes ou em espigas, flores perfeitas e fruto cápsula monospérmica. Ocorrem em cerrados, campos rupestres, campos limpos, orlas de matas, beiras de rios e capoeiras.

Os padrões geográficos representam tipos de distribuição de organismos em uma escala que considera espaços amplos como globais e continentais, e táxons que são representados por áreas de distribuição ou centros de diversidade semelhantes. Estes padrões fitogeográficos podem ser definidos para qualquer nível taxonômico (famílias, gêneros ou espécies). Os níveis apresentam

Artigo recebido em 09/2008. Aceito para publicação em 08/2009.

[1]Parte da Tese de Doutorado da primeira autora.

[2]Programa de Pós Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9500, Bloco IV, prédio 43433, 91501-970, Porto Alegre, RS.

[3]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Depto. Botânica, Av. Bento Gonçalves, 9500, Bloco IV, prédio 43433, 91501-970, Porto Alegre, RS.

[4]PUC-Rio, Depto. Geografia e Meio Ambiente, R. Marquês de São Vicente 398, Gávea, 22451-041 Rio de Janeiro, RJ.

[5]Autor para correspondência: herbariopaca@unisinos.br; saletemarchioretto@gmail.com

um gradiente, adequado para uma escala geográfica global, continental ou regional (Waechter 2002).

Alguns estudos fitogeográficos sobre Amaranthaceae foram realizados no Brasil. Siqueira (1994/1995) analisou e discutiu padrões de distribuição geográfica a partir dos enfoques taxonômico, areográfico e ecossistêmico. Dentro desta perspectiva incluiu o gênero *Pfaffia* no padrão amplo interamericano, uma vez que as espécies são encontradas somente no continente americano, sendo a maioria delas, exclusivas do Brasil. Siqueira (2004) estudou os padrões de distribuição geográfica mundiais das Amaranthaceae, fazendo comparações com os gêneros africanos e americanos, incluindo o gênero *Pfaffia* no padrão amplo sul-americano. Marchioretto *et al.* (2004) detectaram e analisaram cinco padrões de distribuição geográfica dos representantes brasileiros dos gêneros *Froelichia* Moench e *Froelichiella* R. E. Fr. Marchioretto *et al.* (2008a) analisaram dois padrões de distribuição geográfica dos táxons brasileiros de *Hebanthe* Mart. Marchioretto *et al.* (2008b) estudaram a biogeografia da família Amaranthaceae no Rio Grande do Sul. Os autores destacaram que o gênero *Pfaffia* apresenta três espécies com uma ampla distribuição nas 11 regiões fisiográficas deste estado.

O presente estudo tem por objetivo analisar de forma detalhada e comparativa os padrões de distribuição geográfica das espécies de *Pfaffia* ocorrentes no Brasil.

Material e Métodos

A distribuição das espécies de *Pfaffia* baseia-se na revisão do acervo dos seguintes herbários: ALCB, B, BHCB, BHZB, C, CEN, CEPEC, CESJ, CH, CPAP, ECA, ESA, FCAB, GUA, HAS, HB, HBR, HRB, HRCB, HTO, HUEFS, IAC, IAN, IBGE, ICN, JPB, K, MBM, MG, NY, P, PACA, R, RB, S, SJRP, SP, SPF, UB, VEN, VIC (Thiers continuamente atualizado), bem como literatura e coletas da primeira autora. Os autores das espécies mencionadas no texto encontram-se citados na Tabela 1, abreviados segundo Brummit & Powell (1992).

As coleções analisadas foram georreferenciadas a partir de dados das fichas de coleta ou por coordenadas geográficas obtidas no sítio eletrônico GPS Global (2007) e no programa Google Earth (4.0.2737, 31.01.2007). Mapas de distribuição geográfica foram confeccionados através do software ARC VIEW, versão 9.2 (2006). A classificação biogeográfica adotada foi a de Cabrera & Willink (1980), que dividem a América Latina em quatro regiões, oito domínios e 24 províncias biogeográficas, destas apenas seis, inseridas domínio brasileiro (Amazônica, Atlântica, Caatinga, Cerrado, Pampeana e Paranaense).

Foi elaborada uma matriz de dados de presença e ausência das espécies para relacionar dados de riqueza e para analisar a similaridade da composição florística entre as províncias, empregando-se o índice de Jaccard, pelo método de ligação de grupos pareados, utilizando-se o programa estatístico Paleontological Statistics-PAST (Hammer *et al.* 2003). Os padrões de distribuição geográfica foram estabelecidos no âmbito da América do Sul.

Resultados e Discussão

As 20 espécies de *Pfaffia* de ocorrência confirmada para o Brasil estão apresentadas na Tabela 1. Nota-se que a maioria apresenta ocorrência exclusiva no país, de acordo com o material examinado e dados levantados na literatura (*e.g.* Stutzer 1935; Siqueira & Grandi 1986; Vasconcellos 1986; Pedersen 1997; Siqueira 2002).

No entanto, o exame do vasto material de herbários e diversas coletas *in situ*, oportunizaram o estabelecimento de cinco padrões bem característicos para as espécies de *Pfaffia*. Estes padrões exibem distribuições contínuas ou não, sendo que algumas espécies apresentam uma ampla distribuição, abrangendo grande parte do território brasileiro e ainda atingindo alguns países limítrofes enquanto outras são endêmicas, sendo encontradas somente em um determinado local, de acordo com as exigências ecológicas das formações vegetacionais onde se difundem.

Tabela 1 – Espécies de *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) no Brasil, com sua respectiva distribuição (estados brasileiros) e hábitat.

Table 1 – Species of *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) in Brazil, with their distribution and habitat (Brazilian states).

Espécie	Distribuição	Hábitat/Tipo de vegetação
Pfaffia acutifolia (Moq.) Stützer	BA, GO, MG, TO	Caatingas, cerrados, campos rupestres
Pfaffia aphylla Suess.	MG	Cerrados
Pfaffia argyrea Pedersen	MG	Campos rupestres
Pfaffia cipoana Marchior., Miotto & J. C. Siqueira	MG	Campos rupestres
Pfaffia denudata (Moq.) Kuntze	BA, DF, GO, MG, PR	Cerrados e campos rupestres
Pfaffia elata R. E. Fr.	GO, MS, MT	Cerrados
Pfaffia glabrata Mart.	GO, MG, MT, PR, SP	Cerrados
Pfaffia glomerata (Spreng.) Pedersen	Todo o Brasil	Beiras de rios e borda de matas
Pfaffia gnaphaloides (L.f.) Mart.	BA, GO, MG, MS, MT, PR, RS, SC, SP, TO	Campos limpos e campos rupestres
Pfaffia hirtula Mart.	MG	Campos rupestres
Pfaffia jubata Mart.	BA, DF, GO, MG, MT, PR, RO, SP, TO	Cerrados e campos rupestres
Pfaffia minarum Pedersen	GO, MG	Cerrados
Pfaffia rupestris Marchior., Miotto & J. C. Siqueira	MG	Campos rupestres
Pfaffia sarcophylla Pedersen	GO	Cerrados
Pfaffia sericantha (Mart.) Pedersen	BA, DF, GO, MG	Cerrados
Pfaffia siqueiriana Marchior. & Miotto	BA, MG	Caatingas e campos rupestres
Pfaffia townsendii Pedersen	BA, GO, MG	Cerrados e campos rupestres
Pfaffia tuberculosa Pedersen	BA	Entre caatinga e campos rupestres
Pfaffia tuberosa (Spreng.) Hicken	DF, GO, MG, MS, PR, RS, SC, SP	Cerrados, campos rupestres e campos secos
Pfaffia velutina Mart.	MG	Cerrados e campos rupestres

I - Padrão amplo sul-americano

Neste padrão encontram-se cinco espécies: *Pfaffia acutifolia, P. glabrata, P. glomerata, P. gnaphaloides* e *P. tuberosa* (Fig. 1-2, Tab. 2). *P. acutifolia* é encontrada em três províncias biogeográficas dentro do território brasileiro, em ambientes de campos secos e úmidos nas caatingas, carrascos, campos rupestres, em altitudes entre 400–1.500 m, estendendo-se até a Bolívia (Fig. 1). *P. glabrata* ocorre em duas províncias, em margens de rios nos cerrados, em altitudes de aproximadamente 500 m, podendo alcançar a Argentina e o Paraguai (Fig. 2). Com este mesmo padrão Marchioretto *et al.* (2004) destacaram *Froelichia procera* (Seub.) Pedersen ocorrendo nas mesmas províncias: Paranaense e do Cerrado. *P. glomerata* é encontrada nas seis províncias biogeográficas, em bordas de matas, bordas de rios e capoeiras em solos arenosos, úmidos, em altitudes que variam de 80–800 m, estendendo-se para a Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai (Fig. 1). Padrão semelhante foi constatado por Marchioretto *et al.* (2008a) para *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen, embora esta espécie possua um hábito diferenciado, o hábitat se assemelha a *P. glomerata,* atingindo também a Argentina e Paraguai. *P. gnaphaloides* ocorre em cinco províncias, em campos limpos, secos e pedregosos, campos rupestres em altitudes que atingem de 1.000–1.500 m. Esta espécie também apresenta a mesma abrangência da espécie anterior, não tendo sido encontrada até o momento na província Amazônica (Fig. 2). *P. tuberosa* é encontrada em quatro províncias, em campos secos nos cerrados e campos rupestres, com solos arenosos, em altitudes que vão de 30–1.600 m atingindo a Argentina, Paraguai e Uruguai (Fig. 1). Não há registros de ocorrência desta espécie nas Províncias Amazônica e da Caatinga. Segundo
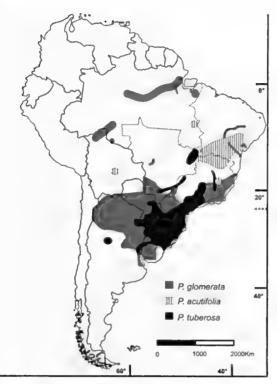
Figura 1 – Padrão amplo sul-americano, *Pfaffia acutifolia* (Moq.) Stützer, *P. glomerata* (Spreng.) Pedersen. e *P. tuberosa* (Spreng.) Hicken.

Figure 1 – Ample South-american pattern, *Pfaffia acutifolia* (Moq.) Stützer, *P. glomerata* (Spreng.) Pedersen.and *P. tuberosa* (Spreng.) Hicken.

Figura 2 – Padrão amplo sul-americano, *Pfaffia glabrata* Mart. e *P. gnaphaloides* (L.f.) Mart.

Figure 2 – Ample South-american pattern *Pfaffia glabrata* Mart. and *P. gnaphaloides* (L.f.) Mart.

Agudelo-H (2008) esta espécie foi encontrada nas regiões Amazônia, Andina e Orinoquia desde o nível do mar até elevações de 1.800 m em solos recentemente queimados.

II- Padrão amplo no Brasil

O padrão amplo é apresentado por apenas *Pfaffia jubata* (Fig. 3, Tab. 2). A espécie ocorre em cinco províncias, em campos secos dos cerrados e campos rupestres, em solos arenosos, com altitudes que variam entre 500-1.700 m, sem qualquer registro até o presente para a província Pampeana. Marchioretto *et al.* (2008a) destacaram este mesmo padrão para três espécies de *Hebanthe*, *H. pulverulenta* Mart, *H. reticulata* (Seub.) Borsch & Pedersen e *H. spicata* Mart. Estas espécies mesmo não possuindo hábito e hábitat semelhantes, apresentaram o mesmo padrão, sendo que as mesmas também não foram encontradas na Província Pampeana.

III- Padrão moderadamente amplo no Brasil

Três espécies podem ser incluídas neste padrão: *Pfaffia denudata*, *P. townsendii* e *P. velutina* (Fig. 4), sendo que todas são encontradas em duas províncias (Tab. 2). *P. denudata* ocorre em campos secos com solos arenosos e pedregosos nos cerrados e campos rupestres, em altitudes que atingem de 1.000–1.350 m. *P. townsendii* é encontrada em campos secos com solos arenosos, entre rochas nos campos rupestres e cerrados, em altitudes que vão de 1.100–2.000 m. *P. velutina* ocorre nos campos secos em solos arenosos, nos cerrados e campos rupestres, frequentemente encontrada após as queimadas, com altitudes que variam de 600–1.410 m.

IV- Padrão restrito no Brasil

Este padrão apresenta oito táxons, os quais são encontrados somente na Província

Figura 3 – Padrão amplo no Brasil, *Pfaffia jubata* Mart.

Figure 3 – Ample Brazilian pattern, *Pfaffia jubata* Mart.

Figura 4 – Padrão moderadamente amplo no Brasil; *Pfaffia denudata* (Moq.) Kuntze, *P. townsendii* Pedersen e *P. velutina* Mart.

Figure 4 – Moderately ample Brazilian pattern, *Pfaffia denudata* (Moq.) Kuntze, *P. townsendii* Pedersen and *P. velutina* Mart.

do Cerrado (*Pfaffia aphylla, P. argyrea, P. elata, P. hirtula, P. minarum, P. sarcophylla, P. sericantha* e *P. siqueiriana*) (Fig. 5–7, Tab. 2). Da mesma maneira Flores & Tozzi (2008) evidenciaram que a Província do Cerrado apresenta um maior número de espécies nativas de *Crotalaria* L. (oito espécies e uma subespécie). Já Fiaschi & Pirani apontaram 13 espécies de *Schefflera* J. R. & G. Forst em formações campestres e savânicas do cerrado. *Pfaffia aphylla* ocorre em campos secos nos cerrados, com altitudes de aproximadamente 630 m. *Pfaffia argyrea* é encontrada em campos rupestres, com solos arenosos, em altitudes que vão de 720–820 m. *Pfaffia elata* ocorre em campos secos nos cerrados, em altitudes que oscilam de 170–750 m. *Pfaffia hirtula*, encontrada em campos rupestres, em altitudes de 700–1.410 m. *Pfaffia minarum* ocorre nos cerrados com afloramentos rochosos, em altitudes de 600–1.200 m. *Pfaffia sarcophylla* localizada em cerrados, com solos serpentina, pedregosos, em altitudes de aproximadamente 965 m. *Pfaffia sericantha* ocorre em cerrados ou entre cerrado e carrasco, em solos arenosos, com atitudes que variam de 820–1.200 m. e *Pfaffia siqueiriana* é encontrada em caatingas e campos rupestres, em altitudes entre 770–832 m.

V- Padrão endêmico pontual

Encontram-se neste padrão três espécies: *Pfaffia cipoana, P. rupestris* e *P. tuberculosa* (Fig. 8, Tab. 2). *P. cipoana* é encontrada em Itambé do Mato Dentro, Minas Gerais, em campos rupestres, em altitudes entre 1.300–1.500 m. *Pfaffia rupestris* ocorre em Rio Pardo de Minas, Minas Gerais, em campos rupestres, em altitudes de aproximadamente 750 m. Já *Pfaffia tuberculosa* é encontrada em Paramirim, Bahia, em ambiente de transição da caatinga com campo rupestre, com solos arenosos e pedregosos, em elevações de 640 m. Estas três espécies apresentam um endemismo pontual, pois até o momento foram encontradas somente num único ponto da localidade citada. Alguns autores como Harley (1988, 1995), Mello-Silva (1995), Giulietti *et al*. (2000) e

Tabela 2 – Matriz de presença/ausência das espécies de *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) nas províncias biogeográficas brasileiras. 1=presente; 0=ausente; Amazônica (AM); Atlântica (AT); Caatinga (CA); Cerrado (CE); Pampeana (PA) e Paranaense (PR).

Table 2 – Presence/absence matrix of *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) species in the Brazilian biogeographical provinces. 1=present; 0=ausent; Amazonian (AM); Altantic (AT); Caatinga (CA); Cerrado (CE); Pampeana (PA) and Paranaese (PR).

	AM	AT	CA	CE	PA	PR	Amplitude
Pfaffia acutifolia	1	0	1	1	0	0	3
Pfaffia aphylla	0	0	0	1	0	0	1
Pfaffia argyrea	0	0	0	1	0	0	1
Pfaffia cipoana	0	0	0	1	0	0	1
Pfaffia denudata	0	1	0	1	0	0	2
Pfaffia elata	0	0	0	1	0	0	1
Pfaffia glabrata	0	0	0	1	0	1	2
Pfaffia glomerata	1	1	1	1	1	1	6
Pfaffia gnaphaloides	0	1	1	1	1	1	5
Pfaffia hirtula	0	0	0	1	0	0	1
Pfaffia jubata	1	1	1	1	0	1	5
Pfaffia minarum	0	0	0	1	0	0	1
Pfaffia rupestris	0	0	0	1	0	0	1
Pfaffia sarcophylla	0	0	0	1	0	0	1
Pfaffia sericantha	0	0	0	1	0	0	1
Pfaffia siqueiriana	0	0	0	1	0	0	1
Pfaffia townsendii	0	0	1	1	0	0	2
Pfaffia tuberculosa	0	0	1	0	0	0	1
Pfaffia tuberosa	0	1	0	1	1	1	4
Pfaffia velutina	0	0	0	1	0	1	2
Riqueza	3	5	6	19	3	6	

Barros (2004) discutiram a existência de padrões restritos de distribuição geográfica em espécies típicas de campos rupestres, constituindo-se casos de neondemismo ou paleoendemismo. Seguindo este mesmo entendimento, Marchioretto *et al*. (2004) apontaram *Froelichiella grisea* R. E. FR. apresentando também um padrão endêmico local dos campos rupestres da Chapada do Veadeiros, Goiás, na Província do Cerrado. Flores & Tozzi (2008) registram espécies endêmicas de *Crotolaria* concentradas principalmente nos campos rupestres da Serra do Espinhaço e em formações montanhosas de Goiás. Fiaschi & Pirani (2008) mencionaram dois casos de endemismo em *Schefflera* restrito a Serra da Canastra e na porção norte da Serrado espinhaço e na Serra do Cipó. Este padrão também foi reconhecido por Giulietti & Pirani (1988). Neste sentido Fiaschi & Pirani (2008) afirmam que surgirão hipóteses mais consistentes a respeito da origem das espécies endêmicas de campos rupestres com a obtenção de filogenias robustas de grupos em que a diversificação foi intensa nestes locais. E com auxílio de dados geográficos precisos poderão ser sugeridos quais os principais eventos de vicariância que derivariam em padrões concordantes e qual seria a importância dos eventos de dispersão à distância para cada grupo considerado. A idade dos clados nessas filogenias, baseados em datação molecular e/ou com raros testemunhos fósseis disponíveis poderá avançar com mais garantia nessa consideração.

De acordo com estes padrões constatou-se um predomínio de espécies de *Pfaffia* nos cerrados e campos rupestres, sendo que Minas
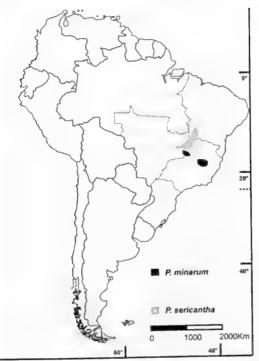
Figura 5 – Padrão restrito no Brasil, *Pfaffia minarum* Pedersen, P. sericantha (Mart.) Pedersen.

Figure 5 – Restrict Brazilian Pattern, *Pfaffia minarum* Pedersen, P. sericantha (Mart.) Pedersen.

Figura 6 – Padrão restrito no Brasil; *Pfaffia elata* R. E. Fr. e *P. siqueiriana* Marchioretto & Miotto.

Figure 6 – Restrict Brazilian Pattern, *Pfaffia elata* R. E. Fr. and *P. siqueiriana* Marchioretto & Miotto.

Gerais foi o estado que apresentou o maior número de táxons (Tab. 1). Segundo a classificação adotada por Cabrera & Willink (1980), tais espécies estariam localizadas na província do Cerrado. Embora as várias classificações como tipos vegetacionais (Veloso *et al.* 1991), regiões fitoecológicas ou áreas (IBGE 2004a), biomas (IBGE 2004b; WWF 2005) e províncias (Cabrera & Willink 1980), não destaquem os campos rupestres como um bioma, subentende-se que os mesmos estejam incluídos na região, bioma ou província do Cerrado. Para o bioma Cerrado são descritos 11 tipos principais de vegetação, enquadrados em: formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), savânicas (cerrado *stricto sensu*, parque de cerrado, palmeiral e vereda) e campestres (campo sujo, campo limpo e campo rupestre) (Ribeiro & Walter 1998).

Segundo Coutinho (2006), modernamente, o cerrado é considerado como sendo uma savana e que este termo possui dois conceitos: um de natureza fitofisionômica e outro referente a um grande ecossistema, com seu tipo particular de vegetação. Coutinho (*l.c.*) comenta que o conceito fiel de cerrado adotado por diversos autores é o de que cerrado não é um bioma único, mas um complexo de biomas, formado por um mosaico de comunidades pertencentes a um gradiente de formações ecologicamente relacionadas que abrangem desde o campo limpo até o cerradão. A origem do cerrado é discutida por vários autores, entre eles, Hueck (1957), Warming (1973), Coutinho (1992), Ribeiro & Walter (1998), sendo que uma das teorias é a de que a vegetação do cerrado teria uma possível origem antrópica, devido ao uso frequente do fogo. No entanto, a homogeneidade encontrada no mesmo, com elementos comuns que se estendem da Amazônia até Paraná e a ilha encontrada na floresta amazônica induz tratar-se de uma formação primitiva.

Segundo Brandão (2000), o aspecto visual do cerrado é muito característico e divergente das demais formações, que se pode supor que

Figura 7 – Padrão restrito no Brasil, *Pfaffia aphylla* Suess., *P. argyrea* Pedersen, *P. hirtula* Mart.,e *P. sarcophylla* Pedersen.

Figure 7 – Restrict Brazilian pattern, *Pfaffia aphylla* Suess., *P. argyrea* Pedersen, *P. hirtula* Mart. and *P. sarcophylla* Pedersen.

Figura 8 – Padrão endêmico pontual, *Pfaffia cipoana* Marchioretto, Miotto & Siqueira, *P. rupestris* Marchioretto, Mioto & Siqueira e *P. tuberculosa* Pedersen.

Figure 8 – Endemic punctual pattern, *Pfaffia cipoana* Marchioretto, Miotto & Siqueira, *P. rupestris* Marchioretto, Mioto & Siqueira and *P. tuberculosa* Pedersen.

seja resultado de uma adaptação muito antiga às condições ecológicas, isto é, o cerrado seria remanescente de um revestimento florístico muito antigo, desta maneira explicando as ilhas encontradas além dos limites do bioma. Estudos recentes têm revelado que a flora do cerrado apresenta um elevado índice de diversidade de angiospermas (Castro *et al.* 1999). Sendo que alguns autores como Ratter *et al.* (1996), Oliveira-Filho & Ratter (2002) afirmaram haver uma heterogenidade florística, servindo esta de base para o reconhecimento de agrupamentos florísticos neste domínio. De acordo com Cabrera & Willink (1980) a província biogeográfica do Cerrado abrange grande parte do território brasileiro, apresentando um estrato arbóreo-arbustivo importante e outro herbáceo muito rico em leguminosas, gramíneas e numerosas amarantáceas.

Tratando-se dos campos rupestres, estes se localizam principalmente na cadeia do Espinhaço, em Minas Gerais e na Bahia, e em algumas disjunções nas serras de Goiás. Em Minas Gerais, estes estão cercados pelo cerrado, enquanto que na Bahia, o seu relacionamento principal é com a caatinga (Giulietti *et al.* 1997). A flora dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, em Minas Gerais, é formada principalmente por gêneros e espécies endêmicos, com áreas de distribuição muito restrita. Esta flora mostra conexões com outras áreas da América do Sul, como por exemplo, as serras do Planalto Central e as dos “tepuis” da Venezuela, podendo ter espécies em comum com a flora do cerrado (Menezes & Giulietti 2000). A distribuição geográfica descontínua em serras da Cadeia do Espinhaço é recorrente em plantas arbustivas e herbáceas dos campos rupestres (Giulietti & Pirani 1988), corroborado pelas espécies de *Pfaffia*.

Menezes & Giulietti (2000) referem que algumas famílias, gêneros ou espécies ocorrem frequentemente sobre solos arenosos ou dos substratos rochosos, que formam grande parte

dos campos rupestres, ocorrendo grandes e vistosas populações, contribuindo para a fisionomia geral da vegetação, dentre elas destacam-se as Asteraceae, Bromeliaceae, Cyperaceae, Eriocaulaceae, Lamiaceae, Leguminosae, Lythraceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Poaceae, Rubiaceae e Velloziaceae. As citadas autoras não incluíram nesta listagem as Amaranthaceae que também apresentam esta peculiaridade, principalmente, as espécies de *Pfaffia* que ocorrem, basicamente, nos cerrados e campos rupestres. Sabe-se que suas plantas possuem características adaptativas a estes biomas como os sistemas subterrâneos, a dispersão anemocórica e o pirofitismo (Siqueira 2007).

As espécies de *Pfaffia*, mais raras ou endêmicas são quase que exclusivas dos campos rupestres. Estes mesmo localizados principalmente em áreas mais distantes das ações antrópicas, geralmente preservados em parques, reservas ou unidades de conservação, também vêm sofrendo a redução de suas populações, devido às queimadas e ao pastoreio. Isto pode ser verificado ao analisar-se os padrões de distribuição e as áreas de ocorrência de *Pfaffia argyrea, P. hirtula, P. siqueiriana, P. cipoana* e *P. rupestris*. Este fato é contestado por Ribeiro & Walter (1998), argumentando que a composição florística em campos rupestres pode variar em poucos metros de distância e a densidade das espécies depende da profundidade do solo, fertilidade e disponibilidade de água, predominando a vegetação herbácea. Outras espécies como *Pfaffia acutifolia, P. denudata, P. jubata, P. townsendii e P. velutina*, que ocorrem tanto em cerrados como em campos rupestres, embora apresentem uma distribuição mais ampla no Brasil, tornaram-se cada vez menos frequentes em função da forte ação antrópica e ou fogo, estando sujeitas a desaparecerem com a progressiva destruição do bioma Cerrado (Siqueira 2007).

A análise da distribuição geográfica das espécies de *Pfaffia* nas províncias biogeográficas (Tab. 2), permite observar um gradiente de riqueza onde a Província do Cerrado, a mais rica (19 espécies) (Fig. 9), sendo as mais pobres
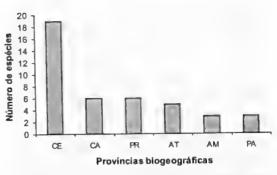
Figura 9 – Riqueza de espécies de *Pfaffia* Mart. (Amaranthacae) nas províncias biogeográficas brasileiras. Cerrado (CE), Caatinga (CA), Paranaense (PR), Atlântica (AT), Amazônica (AM) e Pampeana (PA).

Figure 9 – Species richness of *Pfaffia* Mart. (Amaranthacae) in the Brazilian biogeographical provinces. Cerrado (CE), Caatinga (CA), Paranaense (PR), Atlantic (AT), Amazonian (AM) and Pampaeana (PA).

as Províncias Amazônica e Pampeana (três espécies cada). *Pfaffia tuberculosa* é restrita à Província da Caatinga e *Pfaffia aphylla, P. argyrea, P. cipoana, P. elata, P. hirtula, P. minarum, P. rupestris, P. sarcophylla* e *P. siqueiriana* restritas à Província do Cerrado. *Pfaffia jubata* apresenta ampla distribuição, ocorrendo nas Províncias Atlântica, Amazônica, Caatinga, Cerrado e Paranaense. *Pfaffia gnaphaloides* mostra distribuição semelhante, não ocorrendo na Província Amazônica, atingindo, porém, a Província Pampeana. Somente *P. glomerata* ocorre nas seis províncias biogeográficas.

Muitas destas espécies são exclusivas dos cerrados e campos rupestres, principalmente de Minas Gerais, sendo que o cerrado pode ser considerado o centro de diversidade e de endemismo do gênero. O centro de endemismo da Região Sudeste, principalmente no estado de Minas Gerais, sugere que o gênero teve capacidade para se adaptar às condições climáticas e edáficas dos cerrados e campos rupestres desta região. O contrário pode ocorrer com um baixo nível de riqueza de espécies de outras famílias como é o caso de Gesneriaceae que, segundo Chautems (2003), é extremamente baixa no cerrado devido à dificuldade de adaptação às condições climáticas nesta região. Neste sentido Spellerberger &

Sawyer (2000) afirmam que a distribuição geográfica de uma espécie está diretamente associada a fatores ecológicos e históricos. Embora cada espécie tenha sua própria distribuição, padrões repetitivos são comuns, sendo que alguns refletem conexões e paleoclimas, enquanto outros indicam limites impostos por condicionantes ambientais atuais (Brown & Gibson 1983). A grande maioria das espécies tropicais não tem sua distribuição geográfica conhecida e, em geral, para poucas destas espécies têm-se informações disponíveis em nível de Brasil (Siqueira 2005). As informações contidas nas coleções, muitas vezes não refletem a verdadeira distribuição do grupo, pois geralmente, suas coletas são restritas a determinados locais de fácil acesso, ou ao longo de caminhos já existentes, na extensão de cursos de água, em locais de fácil hospedagem, independentes de meios de locomoção em determinados meses do ano, mostrando desta maneira "falsas lacunas" (Ferrier 2002). Associado a estes fatores tem-se a deficiência da base amostral dos herbários nacionais em relação a extensas áreas territoriais.

Segundo Myers *et al.* (2000) o número de angiospermas no cerrado pode chegar a 10.000, sendo que o nível de endemismo pode alcançar 44% para as plantas vasculares. Expressiva parte dessa riqueza pode ser explicada pela existência de um mosaico natural de ecossistemas que compartilham a paisagem do cerrado (Aguiar *et al*. 2004). Para Mendonça *et al*. (1998), 35% das plantas do cerrado são de formação de cerrado *sensu stricto*, 30% das espécies são de mata de galeria, 25% de áreas campestres e 10% ainda não estão classificadas. Cabe ressaltar que os registros para plantas no bioma Cerrado, são bastante deficientes e concentrados em poucas localidades, como São Paulo (Shepherd 2000) e Brasília (Mendonça *et al*. 1998).

A exploração dos cerrados data de séculos passados, sendo que em décadas recentes a expansão agrícola iniciou uma acelerada ocupação do referido bioma, baseada na exploração extrativista e predatória. A explosão agrícola sobre o cerrado encontrou uma região de solos, caracteristicamente ácidos e com baixo teor nutricional. Estes, na maioria dos casos, não são submetidos a qualquer trato cultural, além de serem expostos a ciclos periódicos de queimadas. O desmatamento, para a retirada de madeira e produção de carvão vegetal, foi e ainda é uma atividade que antecedeu e viabilizou a ocupação agropecuária do cerrado e concomitantemente o aumento das atividades agropastoris. O acelerado ritmo do processo de urbanização na região, também tem contribuído para o aumento da pressão sobre as áreas ainda não ocupadas do Cerrado.

A vegetação herbácea e subarbustiva dos cerrados é formada por espécies predominantemente perenes, com órgãos subterrâneos de resistência, como bulbos, xilopódios, sóboles, etc., que lhes garantem sobreviver à seca e ao fogo. Suas raízes são geralmente superficiais, atingindo cerca de 30 cm. Os ramos aéreos são anuais, secando e morrendo durante a estação seca. Formam-se algumas toneladas de biomassa por ano, facilmente inflamável, favorecendo assim a ocorrência e a propagação das queimadas nos cerrados. Este fato é facilmente constatado na família Amaranthaceae, principalmente em algumas espécies dos gêneros *Alternanthera* Forssk., *Gomphrena* L. e *Pfaffia*, cujos sistemas subterrâneos são eliminados com a destruição sistemática dos cerrados e a retirada do estrato herbáceo-arbustivo, impedindo as reproduções sexuada e vegetativa, esta última ocorrendo após as queimadas através da rebrota dos sistemas subterrâneos (Siqueira 2007).

Desta maneira, é cada vez menos frequente a localização de espécies, principalmente, de *Pfaffia*, que apresentam padrões de distribuição mais restritos ou endêmicos aos cerrados (Siqueira 2007). César (1980) ao estudar os efeitos causados pela queima e corte da vegetação de campo sujo no cerrado *stricto sensu*, na Região Centro-Oeste (Brasília), observou 46 espécies, sendo que destas, apenas seis floresciam exclusivamente depois do fogo, entre elas destacou *Pfaffia jubata*.

Como ocorre com alguns táxons tropicais, a riqueza de espécies de *Pfaffia* decresce no sentido norte-sul do Brasil, à medida que estas

atingem as províncias com predomínio maior da floresta subtropical e pluvial e dos campos sulinos, sendo que geralmente os táxons encontrados nestas províncias são os que apresentam uma maior amplitude geográfica como é o caso de *Pfaffia glomerata, P. gnaphaloides* e *P. tuberosa*. Esta tendência também foi verificada primeiramente por Rambo (1960) o qual argumentou que, no Rio Grande do Sul, o número de espécies de famílias tipicamente tropicais diminui. Waechter (1998) evidenciou a mesma tendência para orquídeas epifíticas e Ritter & Weachter (2004) também observaram em *Mikania* Willd. (Asteraceae).

A análise de agrupamento (Fig. 10) evidenciou a formação de dois grandes grupos: um primeiro, formado pelo maior número de espécies (19), abrangendo a Província do Cerrado e um segundo, formado por dois subgrupos, sendo um constituído pelas espécies mais setentrionais que ocorrem nas Províncias da Caatinga e Amazônica e o outro subgrupo representado principalmente por espécies mais meridionais presentes nas províncias Pampeana, Atlântica e Paranaense.

O resultado mais importante na análise florística, evidenciado no dendrograma (Fig. 10), foi a separação das espécies que ocorrem na Província do Cerrado, das que ocorrem nas outras províncias. Fato este também verificado por Cabrera & Willink (1980), observando que a província biogeográfica do Cerrado abrange grande parte do território brasileiro, apresentando um estrato arbustivo importante e outro herbáceo muito rico em leguminosas, gramíneas e numerosas amarantáceas.

Verificou-se uma similaridade maior entre as províncias da Caatinga e Amazônica, por apresentarem espécies com ampla distribuição, adaptando-se muito bem em ambientes mais úmidos, como é o caso de *Pfaffia glomerata*, que ocorre de norte ao sul do Brasil em bordas de rios e beira de matas, sendo, também cultivada em vários estados brasileiros para venda de suas raízes, com uso medicinal. As espécies que ocorrem nestas províncias em ambientes mais secos foram *P. acutifolia* e *P. jubata*. Esta constatação pode ser justificada uma vez que segundo o WWF (2005), existe uma transição entre os biomas Amazônia e Caatinga com a ocorrência de elementos comuns aos dois biomas.
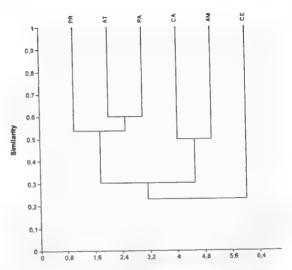
Figura 10 – Dendrograma de similaridade florística das espécies de *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) nas diferentes províncias biogeográficas do Brasil. Amazônica (AM), Atlântica (AT), Caatinga (CA), Cerrado (CE), Pampeana (PA) e Paranaense (PR).

Figure 10 – Dendrogram of floristic similarity of the species of *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) in different Brazilian biogeographical provinces. Amazonian (AM), Atlantic (AT), Caatinga(CA), Cerrado (CE), Pampeana (PA) e Paranaense (PR).

A maior similaridade na composição florística constatada entre as províncias Paranaense, Atlântica e Pampeana confirma a continuidade de seus limites, além da ocorrência das espécies que apresentaram uma distribuição bastante ampla no Brasil como é o caso de *P. glomerata, P. gnaphaloides* e *P. tuberosa*.

As espécies de *Pfaffia* são encontradas em cerrados e em campos rupestres, áreas consideradas mais críticas e ameaçadas devidas sua diversidade e endemismos. A área mais rica em endemismo para este grupo foi a Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais, sugere a capacidade das espécies de *Pfaffia* adaptarem-se aos fatores climáticos e edáficos dos cerrados e campos rupestres. Estudos filogenéticos entre as espécies poderão contribuir para um melhor conhecimento e

entendimento dos eventos responsáveis pelos padrões atualmente observados e mapeados. Como o bioma Cerrado é considerado um dos "hotspots" para conservação da biodiversidade mundial, reforça a necessidade de estratégias de conservação nestes ecosssitemas potencialmente ameaçados.

Agradecimentos

Ao Dr. Pedro Ignácio Schmitz, Diretor do Instituto Anchietano de Pesquisas pelo apoio, incentivo e infra-estrutura. Aos Dr. Albano Backes e Dr. Paulo Gunter Windisch pelas importantes sugestões. Aos colegas Fabiana de Azevedo e Fúlvio Vinícius Arnt pelas contribuições na plotagem e confecção dos mapas.

Referências Bibliográficas

Agudelo-H, C. A. 2008. Amaranthaceae. Flora de Colombia. nº 23. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 138p.

Aguiar, L. M. S.; Machado, R. B. & Marinho-Filho, J. 2004. A diversidade biológica do cerrado. *In:* Aguiar, L. M. S. & Camargo A. J. A. (org.). Cerrado: ecologia e caracterização. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. Pp 17-39.

APG II. The Angiosperm Phylogeny Group 2003. An update of Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Barros, F. 2004. Distribuição geográfica de orquídeas do Planalto Central do Brasil. *In*: Barros, F. & Kerbauy, G. B. (eds.). Orquidologia sul-americana: uma compilação científica. Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo. Pp. 147-153.

Borsch, T. 1995. Three New Combinations in *Pfaffia* (Amaranthaceae) from the New World Tropics. Novon 5: 230-233.

Brandão, M. 2000. Cerrado. *In*: Mendonça, M. P. & Lins, L. V (org.). Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. Fundação Biodiversitas e Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte, Belo Horizonte. Pp. 55-63

Brown, J. H. & Gibson, A. C. 1983. Distribution patterns of plants. Biogeography. C.V. Mostely, St. Louis. 643p.

Brummit, R. K. & Powell, C. E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.

Cabrera, A. L. & Willink, A. 1980. Biogeografia de America Latina. 2 ed. OEA, Washington. 122p.

Castro, A. A. J. F.; Martins, F. R.; Tamashiro, J. Y. & Shephered, G. J. 1999. How rich is the flora of Brazilian cerrados? Annals of the Missouri Botanical Garden 86:192-224.

César, H. L. 1980. Efeitos da queima e corte sobre a vegetação de um campo sujo na Fazenda Água Limpa, Brasília-DF. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília. 59p.

Chautems, A. 2003. Gesneriaceae. *In*: Cavalcanti, T. B. & Ramos, A. E. (orgs.). Flora do Distrito Federal, Brasil. v. 3. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília. 240p.

Coutinho, L. M. 1992. O cerrado e a ecologia do fogo. Ciência Hoje (Volume especial Eco-Brasil). Pp.130-138.

Coutinho, L. M. 2006. O conceito de bioma. Acta Botanica Brasilica 20(1): 13-23.

Ferrier, S. 2002. Mapping spatial pattern in biodiversity for regional conservation plannning: where to from here? Systematic Biology 51(2): 331-363.

Fiaschi, P. & Pirani, J. R. 2008. Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Schefflera* J. R. Forst. & G. Forst (Araliaceae) do Brasil extra-amazônico. Revista Brasileira de Botânica 31(4): 633-644.

Flores, A. S. & Tozzi, A. M. G. A. 2008. Phytogeographical patterns of *Crotolaria* species (Leguminosae-Papilionoidae) in Brasil. Rodriguésia 59(3): 477-486.

Giullietti, A. M. & Pirani, J. R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In*: Vanzolini, P.

E. & Heyer, W. R. (eds). Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 39-69.

Giullietti, A. M.; Pirani, J. R. & Harley, R. M. 1997. Espinhaço range region – Eastern Brazil. *In*: Davis, S. D. *et al.* (eds.). Centres of plant diversity, v. 2. IUCN, Cambridge. Pp. 397-404.

Giullietti, A. M.; Harley, R. M.; Queiroz, L. P.; Wanderley, M. G. L. & Pirani, J. R. 2000. Caracterização e endemismos nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. *In*: Cavalcanti, T. B. & Walter, B. M. T. (orgs.). Tópicos atuais em botânica: palestras convidadas do 51° Congresso Nacional de Botânica Embrapa/SBB, Brasília. Pp. 311-318.

GPS Global. http://www.gpsglobal.com.br/. Acesso em: 07.08.2007.

Hammer, O.; Harper, D. A. T. & Ryan, P. D. 2003. Paleontological Statistics- PAST. Version 1.18. http://folk.uio.no/ohammer/past.

Harley, R. M. 1988. Evolution and distribution of *Eriope* (Labiatae) and its relatives in Brazil. *In*: Vanzolini, P. E. & Heyer, W. R. (eds.). Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 71-120.

Harley, R. M. 1995. Introdução. *In*: Stannard, B. L. (ed.). Flora of the Pico das Almas-Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Garden, Kew. Pp. 43-78.

Hueck, K. 1957. Sobre a origem dos campos cerrados no Brasil e algumas novas observações no seu limite meridional. Revista Brasileira de Geografia 19(1): 67-82.

IBGE. 2004a. ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/vegetacao.pdf. (Acesso em 03/2008).

IBGE. 2004b. ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/mapas_murais/biomas.pdf. (Acesso em 03/2008).

Judd, W. S.; Campbell, C. S.; Kellogg, E. A.; Stevens, P. F. & Donoghue, M. J. 2002. Plant systematics. A phylogenetic approach. 2 ed. Sunderland, Sinauer Associates. 576p.

Marchioretto, M. S. 2008. Os gêneros *Hebanthe* Mart. e *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 255p.

Marchioretto, M. S.; Windisch, P. G. & Siqueira, J. C. 2004. Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Froelichia* Moench e *Froelichiella* R.E. Fries (Amaranthaceae) no Brasil. Iheringia Sér. Bot. 59(2): 149-159.

Marchioretto, M. S.; Miotto, S. T. S. & Siqueira, J. C. 2008 a. Padrões de distribuição geográfica dos táxons brasileiros de *Hebanthe* Mart. (Amaranthaceae). Pesquisas–Botânica 59: 159-170.

Marchioretto, M. S; Azevedo, F.; Josende, M. V. F & Schnorr, D. M. 2008 b. Biogeografia da família Amaranthaceae no Rio Grande do Sul. Pesquisas-Botânica 59: 171-190.

Mello-Silva, R. 1995. Aspectos taxonômicos, biogeográficos, morfológicos e biológicos das Velloziaceae de Grão Mogol, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 14: 49-79.

Mendonça, R. C.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva-Junior, M. C.; Rezende, A. V.; Filgueira, T. S. & Nogueira, P. E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. *In:* Sano, S. M. & Almeida, S. P. (ed.). Cerrado: ambiente e flora. Embrapa Cerrados, Planaltina. Pp. 289-556.

Menezes, N. L. & Giulietti, A. M. 2000. Campos Rupestres. *In*: Mendonça, M. P. & Lins, L. V. (org.). Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas e Fundação Zôo-Botânica de Belo Horizonte. Pp. 65-73.

Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kents, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. *In*: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.). The Cerrados

of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna Columbia University Press, New York. Pp. 91-120.

Pedersen, T. M. 1997. Studies in South American Amaranthaceae. I. Bul. Mus. Natl. Hist. Nat. Sér.3. Adansonia 19 (2): 217-251.

Rambo, B. 1960. Die sudgrenze des brasilianischen Regenwaldes. Pesquisas 8: 5-41.

Rather, J. A.; Bridgewatter, S.; Atkinson, R. & Ribeiro, J. F. 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation II: comparison of woody vegetation of 98 areas. Edinburg Journal of Botany 53:153-180.

Ribeiro, J. F. & Walter, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. *In:* Sano, S. M.; Almeida, S. P. (ed.). Cerrado: ambiente e flora. Embrapa Cerrados, Planaltina. Pp. 89-152.

Ritter, M. R. & Waechter, J. L. 2004. Biogeografia do gênero *Mikania* Willd. (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(3): 643-652.

Shepherd, G. J. 2000. Conhecimento e diversidade de plantas terrestres do Brasil. Brasília. 53p.

Siqueira, J. C. 1994/1995. Fitogeografia das Amaranthaceae Brasileiras. Pesquisas-Botânica 45:5-21.

Siqueira, J. C. 2002. Amaranthaceae. *In*: Wanderley, M. G. L.; Shepherd, G. & Giulietti, A.M. (orgs). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. FAPESP-HUCITEC, São Paulo. Pp. 11-30.

Siqueira, J. C. 2004. Amaranthaceae: padrões de distribuição geográfica e aspectos comparativos dos gêneros africanos e sul-americanos. Pesquisas-Botânica 55: 177-185.

Siqueira, J. C. 2007. O bioma cerrado e a preservação de grupos taxonômicos: um olhar sobre as Amaranthaceae. Pesquisas-Botânica 58: 389-394.

Siqueira, J. C. & Grandi, T. S. M. 1986. O gênero *Pfaffia* Mart. (Amaranthaceae) nos cerrados e campos rupestres de Minas Gerais. Acta Biologica Leopoldensia 8(2): 213-230.

Siqueira, M. F. 2005. Uso da modelagem de nicho fundamental na avaliação do padrão de distribuição geográfica de espécies vegetais. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Carlos. 106p.

Souza, V. C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Spellerberger, L. F. & Sawyer, J. W. D. 2000. An introduction to applied biogeography. University Press, Cambridge. 243p.

Stutzer, O. 1935. Die Gattung *Pfaffia* mit einem Anhag neur Arten von *Alternanthera.* Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis 88: 1-49.

Thiers, B. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/ih/. Acesso em 08/2008.

Vasconcellos, J. M. O. 1986. Amaranthaceae do Rio Grande do Sul, Brasil. -V. Gêneros *Pfaffia* Mart. e *Gomphrena* Mart. Roessléria 8 (2): 75-127.

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 123p.

Waechter, J. L. 1998. Epiphytic orchids in eastern subtropical South America. Proceedings of the 15th World Orchid Conference. Turriers, Naturalia Publications, Rio de Janeiro. 494p.

Waechter, J. L. 2002. Padrões geográficos na flora atual do Rio Grande do Sul. Ciência & Ambiente 24: 93-108.

Warming, E. 1973. Lagoa Santa. *In*: Warming, E. & Ferri, M. G. (eds.). Lagoa Santa – a vegetação de cerrados brasileiros. Edusp/ Itatiaia, São Paulo/Belo Horizonte. Pp.1-284.

WWF. 2005. Biomas brasileiros. http:// www.wwf.org.br/natureza_brasileira/ biomas/index.cfm. Acesso em 03/2008.

Trepadeiras do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brasil[1]

Ana Angélica Monteiro de Barros[2], *Leonor de Andrade Ribas*[3] & *Dorothy Sue Dunn Araujo*[4]

Resumo

(Trepadeiras do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Rio de Janeiro, Brasil) As trepadeiras têm alta representatividade em várias formações vegetais, correspondendo a cerca de 25% da diversidade taxonômica das florestas tropicais. Ainda assim, elas são mal representadas em levantamentos florísticos. Estudos na floresta ombrófila densa são raros e o presente trabalho vem contribuir para o conhecimento da flora de trepadeiras dessa formação vegetal. Foram feitas coletas no Parque Estadual da Serra da Tiririca, localizado nos municípios de Niterói e Maricá, estado do Rio de Janeiro. O levantamento florístico registrou 38 famílias, 107 gêneros e 215 espécies. Leguminosae (com 29 espécies), Sapindaceae (23), Bignoniaceae (22), Malpighiaceae (19) e Apocynaceae (15) foram as famílias com maior número de espécies, totalizando 50,5% das espécies registradas. Houve um predomínio de trepadeiras lenhosas e de formas volúveis. O grande número de espécies encontradas é possivelmente resultado de um mosaico de vegetações em diferentes estádios sucessionais resultante do processo de uso e abandono da terra.
Palavras-chave: diversidade, florística, Mata Atlântica.

Abstract

(Climbers of the Serra da Tiririca State Park, Rio de Janeiro, Brazil) Climbers are highly represented in several vegetation types, corresponding to nearly 25% of tropical forest taxonomic diversity, but they are very poorly represented in floristic surveys. Studies of dense ombrophilous forests are rare and this work aims at contributing to the knowledge of climbers in this plant formation. The survey was undertaken in the Serra da Tiririca State Park, located between Niterói and Maricá municipalities, Rio de Janeiro state. The floristic survey listed 38 families, 107 genera, and 215 species. Leguminosae (with 29 species), Sapindaceae (23), Bignoniaceae (22), Malpighiaceae (19), and Apocynaceae (15) are the families better represented in number of species, accounting for 50.5 % of the total number of species reported. Woody, twining climbers predominated in the inventory. The high number of species found is possibly related to a mosaic of vegetation in different successional stages resulted from the process of use and abandonment of land.
Key words: diversity, Atlantic rainforest, floristics.

Introdução

As trepadeiras apresentam alta representatividade em várias formações vegetacionais, correspondendo a cerca de 25% da diversidade taxonômica das florestas tropicais, sendo um importante componente florístico, estrutural e funcional (Gentry 1991; Engel *et al.* 1998). Possuem grande variedade de formas e tamanhos, uma vez que cerca da metade das famílias de angiospermas possuem representantes com hábito trepador (Peñalosa 1984). Normalmente, a abundância de plantas trepadeiras é relacionada às bordas de florestas, margens de cursos de água, clareiras e áreas sob influência antrópica, contudo também representam um componente significativo da vegetação do interior das matas.

Rezende & Ranga (2005) enfatizam que, apesar da reconhecida importância ecológica, o enfoque dos estudos com trepadeiras tem sido pequeno. Gentry (1991) as coloca como a forma de vida menos coletada, o que pode ser comprovado

Artigo recebido em 10/2008. Aceito para publicação em 06/2009.
[1]Parte da tese de Doutoradodo primeiro autor. Programa de Pós-Graduação em Botânica da Escola Nacional de Botânica, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
[2]Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, Depto. Ciências, R. Francisco Portela 794, 24.435-000, São Gonçalo, RJ, Brasil. anaangbarros@gmail.com
[3]IBAMA, SUPES/RJ. Praça XV 42, 8° andar, 20010-010, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[4]Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCS, Instituto de Biologia, Depto. Ecologia, Lab. Ecologia Vegetal, C.P. 68020, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

pela pouca representatividade de espécimes de trepadeiras nos herbários. Tal fato pode estar relacionado às dificuldades metodológicas, uma vez que as trepadeiras atingem grandes alturas no dossel, sendo difícil a visualização de seus ramos férteis. Quando o material coletado é estéril, chaves com características vegetativas (Vaz & Vieira 1994; Gentry 1993; Ribeiro *et al.* 1999) podem auxiliar na sua identificação. Nesse sentido, estudos anatômicos, como os de Carlquist (1991), Araújo & Costa (2006, 2007) e Brandes (2007), também podem representar bases importantes para a identificação de espécies de trepadeiras.

A partir da década de 1990, os estudos florísticos e fitossociológicos desenvolvidos no Brasil têm dado um enfoque maior às trepadeiras em diferentes formações vegetacionais: florestas estacionais semideciduais (Bernacci & Leitão-Filho 1996; Stranghetti & Ranga 1998; Morellato & Leitão-Filho 1998; Rezende & Ranga 2005; Tibiriçá *et al.* 2006), florestas úmidas (Prance 1994; Oliveira *et al.* 2008) e cerrado (Weiser 2001). No estado do Rio de Janeiro, destaca-se o trabalho pioneiro de Lima *et al.* (1997) na floresta ombrófila densa montana e altomontana da Reserva Biológica de Macaé de Cima e a chave de identificação para famílias de Vaz & Vieira (1994).

Apesar de sua importância e diversidade nas florestas tropicais (Putz 1984; Peixoto & Gentry 1990; Leitão-Filho 1995; Sá 1996; Lombardi *et al.* 1999; Tibiriçá *et al.* 2006), plantas com hábito trepador ainda são pouco enfocadas em trabalhos na Mata Atlântica (Vaz & Vieira 1994; Lima *et al.* 1997; Tabanez & Viana 2000; Sá 2006). Este estudo visa minimizar essa lacuna, caracterizando a composição florística das trepadeiras em formações remanescentes da floresta ombrófila densa submontana litorânea do Parque Estadual da Serra da Tiririca no estado do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

Área de estudo

O Parque Estadual da Serra da Tiririca (PEST) está localizado entre os municípios de Niterói e Maricá, no estado do Rio de Janeiro (22°48'-23°00'S; 42°57'-43°02'W). Foi criado pela Lei Estadual nº 1901/91 de 29 de novembro de 1991, tendo seus "limites em estudo" estabelecidos pelo Decreto nº 18.598 de 19 de maio de 1993 para uma área de 2.400 ha (Pontes 1987). A Lei Estadual nº 5079, de 03 de setembro de 2007, estipulou os limites definitivos com duas partes continentais (Serra da Tiririca e Morro das Andorinhas) e uma marinha (Enseada do Bananal), numa área de 2.077 ha. Em 1992, foi considerado pela UNESCO como parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. O PEST é formado por um conjunto de montanhas com altitude média aproximada de 250 m: Pedra do Elefante (412 m), Morro do Telégrafo (387 m), Alto Mourão (369 m), Morro do Catumbi (344 m), Morro da Serrinha (277 m), Morro do Cordovil (256 m), Costão de Itacoatiara (217 m), Morro da Penha (128 m) (Barros & Seoane 1999) e Morro das Andorinhas (196 m), esse último incluído no PEST em 2007. Apresenta rochas do período Pré-Cambriano, com cerca de 600 milhões de anos, compreendendo as unidades geológicas gnaisse facoidal e Cassorotiba (Penha 1999). Os solos são do tipo alissolo crômico, luvissolo hipocrômico, neossolo litólico e formações turfosas (Multiservice 1995), sendo a classificação adaptada de acordo com Zimback (2003). Na classificação de Köppen (Kottek *et al.* 2006), o clima é do tipo Aw, ou seja, quente e úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno (maio e junho). A estação chuvosa inicia-se na primavera, culminando no verão entre os meses de dezembro e janeiro, quando ocorre intensa precipitação pluviométrica, correspondendo a 60% do total anual, porém não excede 171 mm/mês. Em fevereiro, há uma queda no volume das chuvas. Contudo em março, devido à chegada de massas frias, registram-se chuvas intensas. A menor precipitação se dá nos meses de julho e agosto, quando fica abaixo de 60 mm. A temperatura média é de 22°C, sendo janeiro e fevereiro os meses mais quentes e junho o mais frio (Barbiére & Coe-Neto 1999). A Serra da Tiririca está inserida no bioma

Mata Atlântica e sua vegetação é classificada como floresta ombrófila densa (*sensu* Veloso *et al.* 1991), com extensas áreas cobertas pela formação submontana em vários estádios sucessionais. Nos afloramentos rochosos de gnaisse facoidal, observa-se uma vegetação típica de ambientes sujeitos a escassez de água (Barros & Seoane 1999). A região foi ocupada por antigas fazendas do século XVIII, tendo passado por vários ciclos econômicos que alteraram sua vegetação original, e, atualmente, vem sendo modificada pela ocupação humana visando especulação imobiliária.

Amostragem florística

Foram realizadas coletas aleatórias de plantas férteis no período de março/1997 a agosto/2007. O material coletado foi herborizado, seco em estufa a 60°C, e posteriormente incorporado aos Herbários da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (RFFP) e do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). As espécies foram identificadas através de bibliografia especializada, comparações nos herbários fluminenses (RB, GUA, RUSU e HB) e consultas aos especialistas. A lista foi organizada segundo APG II (APG II 2003; Souza & Lorenzi 2008). A grafia dos nomes das espécies foi confirmada com auxílio de bancos de dados disponíveis na Internet: International Plant Names Index (2008); W³Tropicos (2008); New York Botanical Garden (2008).

Nesse estudo, foram consideradas trepadeiras as plantas vasculares que utilizam plantas ou outro suporte para ascender, porém são fixas ao solo pelo sistema radicular durante todo seu ciclo de vida (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; Gentry 1985, 1991). As espécies foram classificadas de acordo com Schnell (1970), com base nos diferentes mecanismos de fixação e ascensão: a) passiva ou escandente (ESC), aquela que apenas se apóia sobre um suporte, sem qualquer mecanismo sensível de aderência; b) volúvel (VOL), aquela que se enrosca de maneira espiralada em torno de um suporte; c) com órgão preensor (PRE), aquela que possui sensibilidade localizada na estrutura responsável pela aderência ao suporte; e d) radicante (RAD), aquela que se apóia ao suporte por meio de raízes adventícias. Também foram classificadas com base na estrutura caulinar, sendo divididas em herbáceas (HERB), quando apresentam caules delgados não lenhosos, e lenhosas (LENH), quando apresentam caules lenhosos.

A análise comparativa entre as áreas com estudos de trepadeiras foi feita através do índice de similaridade de Sørensen pela fórmula $C_s = 2j/(a+b)$, onde j= número de espécies comuns nas áreas amostradas, a= número de espécies de cada área a, e b= número de espécies de cada área b (Magurran 1988).

Resultados e Discussão

Foram registrados 38 famílias, 107 gêneros e 215 espécies com hábito trepador, incluindo 10 espécies ruderais (4,6%) (Tab. 1). Esses dados correspondem a 20,5% do total de espécies levantadas para o PEST, estando em segundo lugar na representatividade das formas de crescimento, logo depois do componente arbóreo (Barros 2008). Numa estimativa da representatividade de gêneros e famílias de plantas da floresta ombrófila densa na flora do Rio de Janeiro baseada na coleção do herbário RB (Vaz 1992), as trepadeiras correspondem a 53 famílias e 169 gêneros (22,4% do total). Estão na segunda posição em termos de número de gêneros, perdendo apenas para as famílias arbóreas/arbustivas. Comparando os dados deste estudo com o trabalho de Vaz (1992), verifica-se que 73,6% das famílias e 61,5% dos gêneros de trepadeiras da floresta ombrófila densa do estado do Rio de Janeiro estão representados no PEST.

Leguminosae (com 29 espécies), Sapindaceae (23), Bignoniaceae (22), Malpighiaceae (19) e Apocynaceae (15) foram as famílias com maior número de espécies (Tab. 2, Fig. 1), perfazendo 50,5% do total de espécies registradas. Segundo Gentry (1991), embora muitas famílias de fanerógamas neotropicais apresentem espécies de trepadeiras, a grande

Tabela 1 – Listagem florística de trepadeiras do Parque Estadual da Serra da Tiririca (Niterói e Maricá, Rio de Janeiro). Família (nº gêneros/ nº espécies). ESC = passivas ou escandentes; VOL = volúvel; PRE = com órgãos preensores; HERB = herbácea; LENH= lenhosa.

Table 1 – List of the lianas in Serra da Tiririca State Park, Niterói and Maricá, RJ. Family (nº genera/ nº species). ESC = passive or scandent; VOL= twining; PRE = with prehensile organs; HERB = herb; LENH= woody.

Famílias	Espécies	Forma de ascenção	Hábito	Material-testemunho
Acanthaceae (2/2)	*Mendoncia velloziana* Mart.	VOL	HERB	*M. C. F. Santos et al. 508*
	Thunbergia alata Bojer	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 1077*
Alstroemeriaceae (1/1)	*Bomarea edulis* (Tussac) Herb.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 436*
Agavaceae (1/1)	*Herreria salsaparilha* Mart.	VOL+PRE	LENH	*L. J. S. Pinto et al. 475*
Amaranthaceae (2/3)	*Chamissoa altissima* (Jack.) Kunth	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3110*
	Chamissoa macrocarpa Kunth	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3082*
	Pfaffia paniculata (Mart.) Kuntze	ESC	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2216*
Apocynaceae (10/15)	*Condylocarpon isthmicum* (Vell.) A. DC.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3032*
	Ditassa burchellii Hook. & Arn.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 1898*
	Forsteronia pilosa (Vell.) Müll. Arg.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2945*
	Forsteronia thyrsoidea (Vell.) Müll. Arg.	VOL	LENH	*P. W. Feteira et al. 212*
	Macroditassa grandiflora (E. Fourn.) Malme	VOL	HERB	*D. S. D. Araujo et al. 3151*
	Mandevilla crassinoda (Gardner) Woodson	VOL	HERB	*L. O. F. Sousa et al. 123*
	Mandevilla guanabarica Casar. *ex* M.F. Salles, Kin-Gouv. & A.O. Simões	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 679*
	Marsdenia loniceroides E. Fourn.	VOL	HERB	*L. O. F. Sousa 66*
	Marsdenia suberosa (E. Fourn.) Malme	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 2373*
	Oxypetalum banksii R.Br. *ex* Schult. subsp. *banksii*	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 768*
	Peltastes peltatus (Vell.) Woodson	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3125*
	Peplonia riedelii (E. Fourn.) Fontella & Rapini	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto 433*
	Prestonia coalita (Vell.) Woodson	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 2757*
	Prestonia denticulata (Vell.) Woodson	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 1492*
	Prestonia didyma (Vell.) Woodson	VOL	HERB	*A. A. M. Barros 856*
Arecaceae (1/1)	*Desmoncus polyacanthos* Mart. var. *polycanthos*	VOL+PRE	LENH	*M. C. F. Santos et al. 154*
Aristolochiaceae (1/4)	*Aristolochia cymbifera* Mart. & Zucc.	VOL	HERB	*R. H. P. Andreata et al. 487*
	Aristolochia odora Steud.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 407*
	Aristolochia raja Mart.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 1562*
	Aristolochia rumicifolia Mart.	VOL	HERB	*P. W. Feteira et al. 221*
Asteraceae (2/3)	*Koanophyllon tinctorium* Arruda *ex* H. Kost.	ESC	HERB	*R. S. Oliveira et al. 23*
	Mikania hastifolia Baker	ESC	HERB	*R. S. Oliveira et al. 53*
	Mikania nigricans Gardner	ESC	HERB	*D. S. D. Araujo 3763*
Bignoniaceae (12/22)	*Adenocalymma bracteatum* (Cham.) DC.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3096*
	Adenocalymma marginatum (Cham.) DC.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2037*
	Adenocalymma paulistarum Bureau & K. Schum.	VOL+PRE	LENH	*R. H. P. Andreata et al. 354*

Famílias	Espécies	Forma de ascenção	Hábito	Material-testemunho
	Adenocalymma trifoliatum (Vell.) R. C. Laroche	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2039*
	Anemopaegma chamberlaynii (Sims) Bureau & K. Schum.	VOL+PRE	LENH	*K. M. Leal et al. 23*
	Anemopaegma prostratum DC.	VOL+PRE	LENH	*L. J. S. Pinto et al. 399*
	Arrabidaea conjugata (Vell.) Mart.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1529*
	Arrabidaea leucopogon (Cham.) Sandwith	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros 2131*
	Arrabidaea rego (Vell.) DC.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 767*
	Arrabidaea selloi (Spreng.) Sandwith	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 954*
	Arrabidaea subincana Mart.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2336*
	Clytostoma binatum (Thunb.) Sandwith	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1736*
	Clytostoma sciuripabulum Bureau & K. Schum.	VOL+PRE	LENH	*L. O. F. de Sousa et al. 326*
	Glaziovia bauhinioides Bureau *ex* Baill.	PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2779*
	Lundia cordata (Vell.) A. DC.	VOL+PRE	LENH	*H.P. Moreira et al. 15*
	Mansoa difficilis (Cham.) Bureau & K. Schum.	VOL+PRE	LENH	*L. J. S. Pinto et al. 422*
	Mansoa lanceolata (DC.) A. H. Gentry	VOL+PRE	LENH	*N. Coqueiro et al. 270*
	Parabignonia unguiculata (Vell.) A. H. Gentry	VOL+PRE +RAD	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3083*
	Pithecoctenium crucigerum (L.) A. H. Gentry	VOL+PRE	LENH	*C. Farney 740*[a]
	Stizophyllum perforatum (Cham.) Miers	VOL+PRE	LENH	*R.S. Oliveira et al. 24*
	Tynanthus micranthus Corr. Méllo *ex* K. Schum.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3084*
	Xylophragma pratense (Bureau & K. Schum.) Sprague	VOL+PRE	LENH	*L. O. F. Sousa et al. 207*
Boraginaceae (1/1)	*Tournefortia gardneri* A. DC.	ESC	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2411*
Brassicaceae (1/1)	*Capparis lineata* Pers.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros 824*
Cactaceae (1/1)	*Pereskia aculeata* Mill.	ESC+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1480*
Celastraceae (1/1)	*Hippocratea volubilis* L.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2113*
Connaraceae (1/2)	*Connarus nodosus* Baker	VOL+PRE	LENH	*N. Coqueiro et al. 288*
	Connarus rostratus (Vell.) L. B. Smith	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2974*
Convolulaceae (5/13)	*Argyreia baronii* Deroin	VOL	HERB	*R. H. P. Andreata et al. 538*
	Ipomoea aristolochiifolia G Don	VOL	HERB	*D. S. D. Araujo et al. 3766*
	Ipomoea daturiflora Meissn.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 2132*
	Ipomoea grandifolia (Dammer) O'Donell	VOL	HERB	*R. H. P. Andreata 367*
	Ipomoea philomega (Vell.) House	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2978*
	Ipomoea ramosissima (Poir.) Choisy	VOL	HERB	*L. O. F. Sousa et al. 279*
	Ipomoea tiliacea (Willd.) Choisy	VOL	HERB	*A. A. M. Barros 1386*
	Jacquemontia holosericea (Weinm.) O'Donell	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 3086*
	Jacquemontia martii Choisy	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 689*
	Merremia dissecta (Jacq.) Hallier f.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 419*
	Merremia macrocalyx (Ruiz & Pavon) O'Donnell	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 698*
	Merremia umbellata (L.) Hallier f.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 616*
	Operculina macrocarpa (L.) Urb.	VOL	HERB	*L. O. F. Sousa et al. 314*

Famílias	Espécies	Forma de ascenção	Hábito	Material-testemunho
Cucurbitaceae (5/11)	*Cayaponia fluminensis* (Vell.) Cogn.	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 150*
	Cayaponia martiana Cogn.	VOL+PRE	HERB	*A. A. M. Barros 2211*
	Cayaponia trifoliolata Cogn.	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 411*
	Cayaponia trilobata Cogn.	VOL+PRE	HERB	*A. A. M. Barros 2210*
	Fevillea trilobata L.	VOL+PRE	HERB	*T. A. Silva et al. 87*
	Melothria cucumis Vell. var. *cucumis*	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 230*
	Melothria fluminensis Gardner var. *fluminensis*	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 340*
	Momordica charantia L.	VOL+PRE	HERB	*A. A. M. Barros et al. 611*
	Wilbrandia ebracteata Cogn.	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 570*
	Wilbrandia glaziovii Cogn.	VOL+PRE	HERB	*A. A. M. Barros et al. 1935*
	Wilbrandia verticillata (Vell.) Cogn.	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 572*
Dilleniaceae (1/1)	*Davilla rugosa* Poir.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1512*
Dioscoreaceae (1/11)	*Dioscorea altissima* Lam.	VOL+PRE	LENH	*L. J. S. Pinto et al. 801*
	Dioscorea cinnamomifolia Hook.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 416*
	Dioscorea coronata Hauman	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2086*
	Dioscorea dodecaneura Vell.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2943*
	Dioscorea filiformis Griseb.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 416*
	Dioscorea glomerulata Hauman	VOL	LENH	*R. H. P. Andreata et al. 406*
	Dioscorea mollis Mart.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1530*
	Dioscorea ovata Vell.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 416*
	Dioscorea piperifolia Humb. & Bonpl. *ex* Willd.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 2087*
	Dioscorea sinuata Vell.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 3088*
	Dioscorea sp.	VOL	HERB	*P. W. Feteira et al. 206*
Euphorbiaceae (3/8)	*Dalechampia alata* Müll. Arg.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 1758*
	Dalechampia brasiliensis Lam.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 134*
	Dalechampia convolvuloides Lam.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al.385*
	Dalechampia micromeria Baill.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al.556*
	Dalechampia pentaphylla Lam.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al.384*
	Dalechampia triphylla Lam.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros 936*
	Romanoa tamnoides (A. Juss.) A. Radcl.-Sm.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 2437*
	Tragia volubilis L.	VOL	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 380*
Icacinaceae (1/1)	*Leretia cordata* Vell.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3041*
Leguminosae (17/29)	*Abrus precatorius* L.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 671*
	Bauhinia microstachya (Raddi) J.F. Macbr.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1978*
	Bauhinia radiata Vell.	ESC	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1932*
	Camptosema isopetalum (Lam.) Taub.	VOL	HERB	*H. P. Moreira et al. 101*
	Canavalia parviflora Benth.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 786*
	Centrosema sagittatum (Humb. & Bonpl. *ex* Willd.) Brandegee	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 2293*
	Centrosema virginianum (L.) Benth.	VOL	HERB	*N. Coqueiro et al. 52*
	Chaetocalyx scandens (L.) Urb.	VOL	HERB	*K. A. Lúcio et al. 97*
	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	VOL	LENH	*P. T. Santos et al. 61*
	Dalbergia lateriflora Benth.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2993*
	Dioclea violacea Mart. *ex* Benth.	VOL	LENH	*L. J. S. Pinto et al. 117*

Famílias	Espécies	Forma de ascenção	Hábito	Material-testemunho
	Galactia striata (Jacq.) Urb.	VOL	HERB	*R.H.P. Andreata 366 et al.*
	Machaerium aculeatum Raddi	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3100 et al.*
	Machaerium lanceolatum (Vell.) J. F. Macbr.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1928 et al.*
	Machaerium oblongifolium Vogel	VOL	LENH	*L. J. S. Pinto et al. 187*
	Machaerium reticulatum Pers.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1099*
	Machaerium violaceum Vogel	VOL	LENH	*H. C. Lima 2596*
	Mimosa velloziana Mart.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1100*
	Mucuna urens (L.) Medik.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros 2204*
	Piptadenia adiantoides (Spreng.) J. F. Macbr.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3087*
	Senegalia lacerans (Benth.) Seigler & Ebinger	ESC+PRE	LENH	*D. S. D. Araujo et al. 3219*
	Senegalia martiusiana (Steud.) Seigler & Ebinger	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3092 et al.*
	Senegalia mikanii (Benth.) Seigler & Ebinger	VOL+PRE	LENH	*R. H. P. Andreata et al. 616*
	Senegalia pteridifolia (Benth.) Seigler & Ebinger	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2870*
	Senegalia sp. 1	VOL+PRE	LENH	*N. Coqueiro et al. 26*
	Senegalia sp. 2	VOL+PRE	LENH	*N. Coqueiro et al. 39*
	Teramnus volubilis Sw.	VOL	HERB	*R. S. Oliveira et al. 7*
	Vigna adenantha (G. Mey) Maréchal, Mascherpa & Stainer	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 2288*
	Vigna speciosa (Kunth) Verdc.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros 1909*
Loganiaceae (1/1)	*Strychnos acuta* Progel	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2368*
Malpighiaceae (8/19)	*Amorimia rigida* (A. Juss.) W. R. Anderson	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1469*
	Banisteriopsis sellowiana (A. Juss.) B. Gates	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2040*
	Heteropterys bicolor A. Juss.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2146*
	Heteropterys chrysophylla Kunth	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 928*
	Heteropterys fluminensis (Griseb.) W. R. Anderson	VOL	LENH	*P. W. Feteira et al. 5*
	Heteropterys leschenaultiana A. Juss.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2797*
	Heteropterys pauciflora A. Juss.	VOL	LENH	*W. B. Carvalho et al. 204*
	Heteropterys sericea (Cav.) A. Juss.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2503*
	Heteropterys ternstroemiifolia A. Juss.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2237*
	Mascagnia sepium (A. Juss.) Griseb.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1718*
	Niedenzuella acutifolia (Cav.) W. R. Anderson	VOL	LENH	*A. A. M. Barros 919*
	Peixotoa hispidula A. Juss.	ESC	LENH	*T. A. M. Muritiba et al. 66*
	Stigmaphyllon auriculatum (Cav.) A. Juss.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1499*
	Stigmaphyllon gayanum A. Juss.	VOL	LENH	*P. W. Feteira et al. 93*
	Stigmaphyllon lalandianum A. Juss.	VOL	LENH	*L. F. Santos et al. 27*
	Stigmaphyllon paralias A. Juss.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1540*
	Stigmaphyllon tomentosum A. Juss.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros 918*
	Stigmaphyllon vitifolium A. Juss.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 777*
	Thryallis brachystachys Lindl.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros 1392*

Famílias	Espécies	Forma de ascenção	Hábito	Material-testemunho
Marcgraviaceae (1/1)	*Schwartzia brasiliensis* (Choise) Bedell *ex* Giraldo-Canãs	ESC	LENH	*R. S. Oliveira et al. 15*
Menispermaceae (6/6)	*Abuta convexa* (Vell.) Diels.	VOL	LENH	*L. J. S. Pinto et al. 799*
	Chondrodendron platiphyllum (A. St.-Hil.) Miers	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 780*
	Disciphania hernandia (Vell.) Barneby	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 1709*
	Hyperbaena oblongifolia (Eichler) Chodat & Hassl.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3007*
	Odontocarya vitis Miers	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1941*
	Ungulipetalum filipendulum (Mart.) Moldenke	VOL	HERB	*H. P. Moreira et al. 49*
Nyctaginaceae (3/3)	*Bougainvillea spectabilis* Willd.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2236*
	Guapira pernambucensis (Casar.) Lundell	ESC	HERB	*W. B. Carvalho et al. 20*
	Leucaster caniflorus (Mart.) Choisy	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1508*
Passifloraceae (1/9)	*Passiflora alata* Curtis	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 424*
	Passiflora capsularis L.	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 204*
	Passiflora edulis Sims	VOL+PRE	HERB	*A. A. M. Barros et al. 1713*
	Passiflora farneyi Pessoa & Cervi	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto 159*
	Passiflora mucronata Lam.	VOL+PRE	HERB	*A. A. M. Barros et al. 1927*
	Passiflora organensis Gardner	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 580*
	Passiflora racemosa Brot.	VOL+PRE	HERB	*A. A. M. Barros et al. 585*
	Passiflora setacea DC.	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 88*
	Passiflora suberosa L.	VOL+PRE	HERB	*M. G. Santos et al. 947*
Poaceae (1/1)	*Lasiacis ligulata* Hitchc. & Chase	ESC	HERB	*A. A. M. Barros 289*
Polygalaceae (1/2)	*Securidaca lanceolata* A. St.-Hil.	ESC	LENH	*N. Coqueiro et al. 309*
	Securidaca ovalifolia A. St.-Hil. & Moq.	ESC	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2316*
Rhamanaceae (1/1)	*Reissekia smilacina* (Sm.) Steud.	VOL+PRE	LENH	*L. J. S. Pinto et al. 586*
Rubiaceae (3/3)	*Emmeorhiza umbellata* (Spreng.) K. Schum.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 773*
	Hamelia patens Jacq.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 2428*
	Manettia mitis var. *fimbriata* (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	VOL	HERB	*A. A. M. Barros et al. 2532*
Sapindaceae (5/23)	*Cardiospermum corindum* L.	VOL+PRE	HERB	*L. J. S. Pinto et al. 342*
	Cardiospermum grandiflorum Sw.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1671*
	Paullinia coriacea Casar.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1466*
	Paullinia fusiformis Radlk.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 3051*
	Paullinia meliifolia A. Juss.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2140*
	Paullinia micrantha Cambess.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2983*
	Paullinia racemosa Wawra	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2038*
	Paullinia trigonia Vell.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1926*
	Serjania caracasana (Jacq.) Willd.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros 1620*
	Serjania clematidifolia Cambess.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros 2206*
	Serjania communis Cambess.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2047*
	Serjania corrugata Radlk.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1890*
	Serjania cuspidata Cambess.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2049*
	Serjania dentata Radlk.	VOL+PRE	LENH	*W. B. Carvalho et al. 265*

Famílias	Espécies	Forma de ascenção	Hábito	Material-testemunho
	Serjania elegans Cambess.	VOL+PRE	LENH	*L. T. Vassal et al. 17*
	Serjania orbicularis Radlk.	VOL+PRE	LENH	*M. C. F. Santos et al. 397*
	Serjania tenuis Radlk.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1561*
	Thinouia mucronata Radlk.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2372*
	Thinouia scandens (Cambess.) Triana & Planchon	VOL+PRE	LENH	*L. J. S. Pinto et al. 379*
	Urvillea glabra Cambess.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1544*
	Urvillea laevis Radlk.	VOL+PRE	LENH	*R. H. P. Andreata et al. 668*
	Urvillea stipitata Radlk.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2046*
	Urvillea triphylla (Vell.) Radlk.	VOL+PRE	LENH	*C. Farney 739*
Smilacaceae (1/3)	*Smilax brasiliensis* Spreng. var. *grisebachii* A. DC.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2507*
	Smilax quinquenervia Vell.	VOL+PRE	LENH	*A. A. M. Barros et al. 943*
	Smilax subsessiliflora Duham.	VOL+PRE	LENH	*R. H. P. Andreata et al. 527*
Solanaceae (1/1)	*Solanum alternatopinnatum* Steud.	VOL+PRE	LENH	*K. A. Lúcio et al. 84*
Trigoniaceae (1/3)	*Trigonia eriosperma* (Lam.) Fromm & E. Santos	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2670*
	Trigonia nivea Cambess.	VOL	LENH	*W. B. Carvalho et al. 225*
	Trigonia villosa Aubl.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 2312*
Urticaceae (1/1)	*Urera caracasana* (Jacq.) Gaudich. *ex* Griseb.	ESC	LENH	*A. A. M. Barros et al. 612*
Violaceae (1/1)	*Anchietea pyrifolia* (Mart.) G. Don var. *hilariana* (Eichler) Marquete & Dan.	VOL	LENH	*A. A. M. Barros et al. 1509*
Vitaceae (1/5)	*Cissus paullinifolia* Vell.	VOL+PRE	HERB	*A. A. M. Barros et al. 772*
	Cissus serroniana (Glaz.) Lombardi	VOL+PRE	HERB	*W. B. Carvalho et al. 49*
	Cissus simsiana Schult. & Schult. f.	VOL+PRE	HERB	*N. Coqueiro et al. 28*
	Cissus sulcicaulis (Baker) Planch.	VOL+PRE	LENH	*M. C. F. Santos et al. 650*
	Cissus verticillata (L.) Nicolson & C. E. Javis	VOL+PRE	HERB	*A. A. M. Barros et al. 2568*

diversidade delas está concentrada em poucas famílias. Em outros levantamentos florísticos (Lima *et al*. 1997; Morellato & Leitão-Filho 1998; Lombardi *et al*. 1999; Weiser 2001; Hora & Soares 2002; Rezende & Ranga 2005), essas famílias também são representativas em relação ao hábito trepador, mudando apenas a ordem de importância entre elas.

No PEST, as famílias com maior número de gêneros são Leguminosae e Bignoniaceae (Tab. 2), da mesma forma que em Macaé de Cima (Lima *et al*. 1997). Essas famílias, junto com Asteraceae, são as mais representativas em relação às trepadeiras do estado do Rio de Janeiro (Vaz 1992). Os gêneros com maior número de espécies são *Dioscorea* (11),
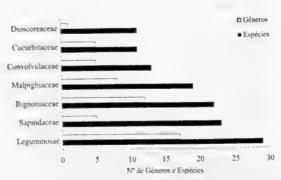
Figura 1 – Número de gêneros e espécies das famílias mais representativas de trepadeiras do Parque Estadual da Serra da Tiririca (Niterói e Maricá, Rio de Janeiro).
Figure 1 – Number of genera and species of the most representative liana families in Serra da Tiririca State Park (Niterói and Maricá, Rio de Janeiro).

Tabela 2 – Famílias com número de gêneros, espécies, e porcentagem acumulada de espécies no Parque Estadual da Serra da Tiririca (Niterói e Maricá, Rio de Janeiro).

Table 2 – Families with number of genera, species and cumulative percent of species in Serra da Tiririca State Park, Niterói and Maricá, RJ.

Famílias	Gêneros	Espécies	% acumulada
Leguminosae	17	29	13,6
Sapindaceae	5	23	24,3
Bignoniaceae	12	22	34,6
Malpighiaceae	8	19	43,5
Apocynaceae	10	15	50,5
Convolvulaceae	5	13	56,5
Cucurbitaceae	5	11	61,7
Dioscoreaceae	1	11	66,8
Passifloraceae	1	9	71,0
Euphorbiaceae	3	8	74,8
Menispermaceae	6	6	77,6
Vitaceae	1	5	79,9
Aristolochiaceae	1	4	81,8
Amaranthaceae	2	3	83,2
Asteraceae	2	3	84,6
Nyctaginaceae	3	3	86,0
Rubiaceae	3	3	87,4
Smilacaceae	1	3	88,8
Trigoniaceae	1	3	90,2
Famílias com 1 ou 2 espécies	20	21	100,0

Passiflora (9), *Serjania* (9), *Heteropterys* (7), *Dalechampia*, *Paullinia*, *Stigmaphyllon*, *Senegalia* e *Ipomoea* (6, cada). Esses gêneros representam 30,7% das espécies amostradas no PEST.

Houve um predomínio de trepadeiras lenhosas (58,6%) em relação às herbáceas (41,4%). Proporção semelhante foi encontrada em florestas estacionais semideciduais de São Paulo (Bernacci & Leitão-Filho 1996; Morellato & Leitão-Filho 1998; Udulutsch *et al.* 2004). Esses dados se contrapõem às estimativas para as florestas tropicais de baixas altitudes, nas quais a representatividade de trepadeiras lenhosas e herbáceas são equivalentes (Gentry 1991).

Seis espécies estão na Lista Brasileira de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção (Biodiversitas 2005): *Banisteriopsis sellowiana* (vulnerável), *Heteropterys ternstroemiifolia* (criticamente em perigo), *Stigmaphyllon vitifolium* (vulnerável), *Odontocarya vitis* (vulnerável), *Passiflora farneyi* (quase ameaçada) e *Ungulipetalum filipendulum* (em perigo). *Wilbrandia glaziovii* é considerada endêmica do estado do Rio de Janeiro, sendo classificada como vulnerável por Klein (1996).

Tabela 3 – Número de espécies de trepadeiras e similaridade florística com outras áreas da Mata Atlântica.

Table 3 – Number of liana species and floristic similarity with other areas of the Atlantic Forest.

Áreas de Estudo	Nº de espécies	Similaridade Sørensen (%)	Formação Florestal	Referência
Santa Genebra, SP	136	19,5	floresta estacional semidecidual	Morellato & Leitão-Filho (1998)
Rio Claro, Araras, SP	148	17,3	floresta estacional semidecidual	Udulutsch *et al.* (2004)
Estação Ecológica do Noroeste Paulista, SP	105	12,1	floresta estacional semidecidual	Rezende & Ranga (2005)
Parque Estadual de Vassununga, Gleba Maravilha, SP	120	15,0	floresta estacional semidecidual	Tibiriçá *et al.* (2006)
Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ	144	16,0	floresta ombrófila densa montana e submontana	Lima *et al.* (1997)
Serra da Tiririca, Niterói e Maricá, RJ	215	-	floresta ombrófila densa submontana	Este estudo

O grande número de espécies de trepadeiras no PEST quando comparado a outras áreas de floresta da Região Sudeste (Tab. 3) pode estar associado à fragmentação da vegetação e à concentração de clareiras na região, em ambos os casos em decorrência do grau considerável de perturbação nesse fragmento. Áreas com maior incidência de luz, como clareiras e bordas de mata, favorecem o desenvolvimento de trepadeiras, principalmente herbáceas (Morellato & Leitão-Filho 1998). A heterogeneidade de habitats, como mencionados por Hora & Soares (2002), pode estar contribuindo para o grande número de espécies amostradas, já que afloramentos rochosos também foram incluídos neste estudo. Outro fator importante nesse sentido é o esforço de coleta. No PEST, o período para coleta de dados ultrapassa 10 anos, maior do que nos demais estudos.

A grande diversidade de trepadeiras na Serra da Tiririca e a baixa similaridade de sua composição florística com a de outras áreas (Tab. 3) aponta esse tipo de planta como um importante componente estrutural das formações vegetais, não sendo composto apenas por espécies invasoras (veja também Rezende & Ranga 2005). Situação semelhante pode ser observada tanto em florestas ombrófilas densas como em florestas estacionais semideciduais, demonstrando a necessidade constante de enfocar essas formas de vida em levantamentos florísticos.

Agradecimentos

Agradecemos aos taxonomistas André Amorim (Malpighiaceae), Elsie F. Guimarães (Trigoniaceae e Boraginaceae), Fábio França (Apocynaceae), Genise Somner (Sapindaceae), Haroldo C. Lima (Leguminosae), João Marcelo A. Braga (Menispermaceae), Jorge Fontella (Apocynaceae - Asclepiadoideae), Luiz José Soares Pinto (Euphorbiaceae), Mário Gomes (Rubiaceae), Michel Barros (Leguminosae – *Senegalia*), Pollyana Wendhausen Feteira (Malpighiaceae), Roberto L. Esteves (Asteraceae) e Robson Dalma Ribeiro (Leguminosae) pela identificação e/ou confirmação do material coletado. Aos revisores anônimos pelas sugestões na redação final do texto.

Referências Bibliográficas

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Araújo, G. U. C. & Costa, C. G. 2006. Cambial variant in the stem of *Serjania corrugata* (Sapindaceae). IAWA Journal 27: 269-280.

Araújo, G. U. C. & Costa, C. G. 2007. Anatomia do caule de *Serjania corrugata* Radlk. (Sapindaceae). Acta Botanica Brasilica 21: 489-497.

Barbiére, E. B. & Coe-Neto, R. 1999. Spatial and temporal variation of rainfall of the east fluminense coast and Atlantic Serra do Mar, State of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Knoppers, B. A.; Bidone, E. D. & Abrão, J. J. (eds.). Environmental geochemistry of coastal lagoon systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental. Vol. 6. Universidade Federal Fluminense, Niterói. Pp. 47-56.

Barros, A. A. M. 2008. Análise florística e estrutural do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói E Maricá, RJ, Brasil. Tese de Doutorado. Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 237p.

Barros, A. A. M. & Seoane, C. E. S. 1999. A problemática da conservação do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói / Maricá, RJ, Brasil. *In*: Vallejo, L. R. & Silva, M. T. C. (eds.). Os (des)caminhos do estado do Rio de Janeiro rumo ao século XXI. Anais... Instituto de Geociências da UFF, Niterói. Pp. 114-124.

Bernacci, L. C. & Leitão-Filho, H. F. 1996. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, SP. Revista Brasileira de Botânica 19: 149-164.

Biodiversitas. 2005. Revisão da lista da flora brasileira ameaçada de extinção. <http://www.biodiversitas.org.br> Acessado em 02/01/2008.

Brandes, A. F. N. 2007. Anatomia do lenho e dendrocronologia de lianas da família Leguminosae ocorrentes na Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 94p.

Carlquist, S. 1991. Anatomy of vine and liana stems: a review and synthesis. *In*: Putz, F. E. & Mooney, H. A. (eds.). The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 53-72.

Engel, E. E.; Fonseca, R. C. B. & Oliveira, R. E. 1998. Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais. Série Técnica IPEF 12(32): 43-64.

Gentry, A. H. 1985. An ecotaxonomic survey of Panamanian lianas. *In*: D'Arcy, W. G. & Correa, A. M. D. (eds.). The botany and natural history of Panama. Missouri Botanical Garden, St. Louis. Pp. 29-42.

Gentry, A. H. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. *In*: Putz, P. E. & Mooney, H. A. (eds.). The biology of vines. Cambrige University Press, Cambridge. Pp. 3-49.

Gentry, A. H. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Equador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International, Washington. 920p.

Hora, R. C. & Soares, J. J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. Revista Brasileira de Botânica 25: 323-329.

International Plant Names Index. 2008. <http://ipni.org> Acessado em 01/2008.

Klein, V. L. G. 1996. Cucurbitaceae do estado do Rio de Janeiro: Subtribo Melothriinae E.G.O. Muell et F. Pax. Arquivos do Jardim Botânico Rio de Janeiro 34(2): 93-172.

Kottek, M.; Grieser, J.; Beck, C.; Rudolf, B. & Rubel, F. 2006. World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. Meteorologische Zeitschrift 15: 259-263.

Leitão-Filho, H. 1995. A vegetação da Reserva de Santa Genebra. *In*: Morellato, P. & Leitão-Filho, H. (eds.). Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana, Reserva de Santa Genebra. Editora UNICAMP, Campinas. Pp 19-29.

Lima, H. C.; Lima, M. P. M.; Vaz, A. M. S. F. & Pessoa, S. V. A. 1997. Trepadeiras da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (eds.). Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e composição em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 75-87.

Lombardi, J. A.; Temponi, L. G. & Leite, C. A. 1999. Mortality and diameter growth of lianas in semideciduous forest fragment in Southeasterm Brazil. Acta Botanica Brasilica 13: 159-165.

Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton. 179p.

Morellato, L. P. C. & Leitão-Filho, H. F. 1998. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Série Botânica 103: 1-15.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Ed. John Wiley & Sons, New York. 547p.

Multiservice. 1995. Avaliação de 10 unidades de conservação ambiental na região metropolitana do Rio de Janeiro. Anexo. 28p.

New York Botanical Garden. 2008. <http://www.nybg.org> Acessado em 01/2008.

Oliveira, A. N.; Amaral, I. L.; Ramos, M. B. P. & Formiga, K. M. 2008. Floristic and ecological aspects of large lianas from three forest environments on terra firme in Central Amazonia. Acta Amazonica 38: 421-430.

Peixoto, A. L. & Gentry, A. H. 1990. Diversidade e composição florística na mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). Revista Brasileira de Botânica 13: 19-25.

Peñalosa, J. 1984. Basal branching and vegetative spread in two tropical rain forest lianas. Biotropica 16: 1-9.

Penha, H. M. 1999. A synthesis of geology of the east fluminense coast, state of Rio de Janeiro, Brazil. *In*: Knoppers, B. A.; Bidone, E. D. & Abrão, J. J. (eds.). Environmental geochemistry of coastal lagoon systems of Rio de Janeiro, Brazil. Vol. 6. Universidade Federal Fluminense, Niterói. Pp. 3-10.

Pontes, J. A. L. 1987. Serra da Tiririca, RJ. Necessidade de conservação (1ª Contribuição). Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza 22: 89-94.

Prance, G. T. 1994. A comparison of the efficacy of higher taxa and species numbers in the assessment of biodiversity in the Neotropics. Philosophical Transactions of the Royal Society London, B 345: 89-99.

Putz, F. E. 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panamá. Ecology 65: 1713-1724.

Rezende, A. A. & Ranga, N. T. 2005. Lianas da Estação Ecológica do Noroeste Paulista, São José do Rio Preto/Mirassol, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 273-279.

Ribeiro, J. E. L. S.; Hopkins, M. J. G.; Vicentini, A.; Sothers, C. A.; Costa, M. A. S.; Brito, J. M.; Souza, M. A. D.; Martins, L. H.; Lohmann, L. G.; Assunção, P. A. C. L.; Pereira, E. C.; Silva, C. F.; Mesquita, M. R. & Procópio, L. C. 1999. Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. INPA, Manaus. 816p.

Sá, C. F. C. 1996. Regeneração em área de floresta de restinga da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema – RJ. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 34: 177-192.

Sá, C. F. C. 2006. Estrutura, diversidade e conservação de angiospermas no Centro de Diversidade de Cabo Frio, estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 250p.

Schnell, R. 1970. Introdution a la phytogeographie des pays tropicaux. Les flores – Les strutures. Vol. 1. Ed. Gauthier-Villars, Paris. 499p.

Souza, V. C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2º edição. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 704p.

Stranghetti, V. & Ranga, N. T. 1998. Levantamento florístico das espécies vasculares de uma floresta estacional mesófila semidecídua da Estação Ecológica de São Paulo de Faria, SP. Revista Brasileira de Botânica 21: 289-298.

Tabanez, A. A. & Viana, V. M. 2000. Patch structure within Brazilian Atlantic Forest fragments and implications for conservation. Biotropica 32: 925-933.

Tibiriçá, Y. J. A.; Coelho, L. F. M. & Moura, L. C. 2006. Florística de lianas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 339-346.

Tropicos.org. 2008. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org> Acessado em 01/2008.

Udulutsch, R. G.; Assis, M. A. & Picchi, D. G. 2004. Florística de trepadeiras numa floresta estacional semidecídua, Rio Claro – Araras, estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27: 125-134.

Vaz, A. M. S. F. 1992. Diversidade de plantas vasculares da floresta atlântica do Rio de Janeiro. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão 1: 77-82.

Vaz, A. M. S. F. & Vieira, C. M. 1994. Identificação de famílias com espécies

trepadeiras. *In*: Lima, M. P. M. & Guedes-Bruni, R. R. (eds.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo, RJ. Aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 75-82.

Veloso, H. P.; Rangel-Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 124p.

Weiser, V. L. 2001. Ecologia e sistemática de lianas em um hectare de cerrado *stricto sensu* da ARIE Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro – SP. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto. 188p.

Zimback, C. R. L. 2003. Classificação de solos. Grupo de Estudos e Pesquisas Agrárias Georreferenciadas, FCA, UNESP, Botucatu. 13p.

Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta atlântica ombrófila submontana na região de Imbaú, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil[1]

Fabrício Alvim Carvalho[2], João Marcelo Alvarenga Braga[3] & Marcelo Trindade Nascimento[4]

Resumo

(Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta atlântica ombrófila submontana na região de Imbaú, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil) Este trabalho teve por objetivo avaliar a estrutura da comunidade arbórea de cinco fragmentos de floresta ombrófila densa submontana (FODS) na região de Imbaú, município de Silva Jardim, RJ, Brasil. Partiu-se da hipótese de que o processo de fragmentação ocasionou uma redução local na riqueza e diversidade de espécies arbóreas. Em cada fragmento foram alocadas sistematicamente quatro parcelas de 100 × 5 m. Todas as árvores vivas com DAP ≥ 5,0 cm foram medidas (DAP e altura) e identificadas. As famílias e espécies mais importantes foram: Meliaceae, Sapindaceae e Fabaceae, e *Guarea guidonia* e *Cupania oblongifolia*, respectivamente. Estas espécies não haviam se destacado em outras FODS nesta região. As espécies secundárias iniciais predominaram nos fragmentos, indicando efeitos do processo de fragmentação e que estes se encontram em estádio sucessional secundário. O índice de diversidade de espécies (H') por fragmento variou de 2,88 a 3,62 nats.ind^{-1}, próximo a outras FODS secundárias, mas inferior aos valores para FODS maduras e preservadas nesta região. Entretanto, quando os fragmentos foram analisados em conjunto, o remanescente apresentou diversidade (4,01 nats.ind^{-1}) próxima à de áreas preservadas, corroborando a hipótese inicial. Estes resultados indicam que a região de Imbaú ainda detém alta riqueza e diversidade de espécies, com uma flora arbórea peculiar, ressaltando a importância desta área para conservação.

Palavras-chave: fragmentação florestal, fitossociologia, riqueza de espécies, diversidade de espécies, conservação.

Abstract

(Tree community structure of submontane atlantic rain forest fragments in Imbaú region, municipality of Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brazil) This study aimed to evaluate the structure of the tree community of a submontane atlantic rain forest at the Imbaú region, Silva Jardim, RJ. We tested the hypothesis that forest fragmentation causes a reduction in species richness and diversity in these fragments. Four replicate plots of 100 × 5 m were systematically located in each of the five forest fragments. All trees with DBH ≥ 5 cm were measured (DBH and height) and identified. The most important families were Meliaceae, Sapindaceae, and Fabaceae. Amongst species, *Guarea guidonia* and *Cupania oblongifolia* occurred with high values of importance. These species had not been reported as important species in other fragments already analyzed for the same region. The fragments showed a predominance of early secondary species, as a consequence of forest fragmentation process, and indicating a secondary succession stage. The Shannon diversity index (H') varied from 2.82 to 3.62 nats.ind^{-1} between fragments, and can be considered within the range found for other secondary Atlantic forests. However, when considered all fragments together, the diversity index was close to values found for mature forests (4.0 nats.ind^{-1}), supporting the initial hypothesis. These results suggest that the Imbaú region still has an expressive species richness and diversity, indicating its importance for conservation of the local woody flora.

Key words: forest structure, forest fragmentation, phytosociology, species richness, species diversity, conservation.

Artigo recebido em 03/2007. Aceito para publicação em 08/2009.

[1]Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

[2]Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Centro de Biociências e Biotecnologia, Programa de Pós-graduação em Biociências e Biotecnologia, Av. Alberto Lamego 2000, Pq. Califórnia, 28013-620, Campos dos Goytacazes, RJ. fabricio.alvim@gmail.com

[3]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. R. Pacheco Leão 915. 22460-030. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. jmabraga@jbrj.gov.br

[4]Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Centro de Biociências e Biotecnologia, Lab. Ciências Ambientais, Av. Alberto Lamego 2000, Pq. Califórnia, 28013-620, Campos dos Goytacazes, RJ. mtn@uenf.br

Introdução

A floresta atlântica brasileira é um dos biomas mais ameaçados do planeta, sendo apontada como um dos cinco mais importantes *hotspots* mundiais de biodiversidade (Myers *et al.* 2000). A principal ameaça a este bioma é a destruição e fragmentação das suas florestas. Segundo Dean (1996), as causas da destruição ao longo dos últimos séculos foram a sobre-exploração dos recursos florestais (madeira, lenha, frutos e caça) e o desmatamento para o uso da terra para agricultura e agropecuária. Estima-se que a cobertura florestal esteja reduzida a menos de 7% de sua extensão original (Fundação SOS Mata Atlântica 2002). Por isto, a fragmentação da floresta atlântica é apontada como um dos maiores problemas de conservação no Brasil (Tabarelli *et al.* 2005). Embora seja uma das regiões da América do Sul com o maior número de áreas de proteção legal (Tabarelli *et al.* 2005), a floresta atlântica brasileira continua sob constante ameaça, pois estas áreas representam não mais que 2% de todo o bioma restante, e a maioria dos remanescentes florestais permanecem em propriedades privadas à mercê de perturbações antrópicas (Fundação SOS Mata Atlântica 2002; Tabarelli *et al.* 2005).

No estado do Rio de Janeiro, a floresta atlântica que outrora cobria toda a sua extensão encontra-se hoje reduzida a menos de 20% da cobertura original, estando os grandes remanescentes em sua maioria sobre áreas montanhosas e inadequadas a agricultura e agropecuária (Fundação SOS Mata Atlântica 2002). As florestas da região costeira do centro-norte fluminense, reconhecidas pela alta diversidade e endemismos da fauna e flora (MMA 2000), durante séculos foram alvo de intensa exploração dos recursos naturais, intensificada nas últimas sete décadas pela substituição de suas florestas por áreas agrícolas e pelo processo de urbanização desordenada (Dean 1996). A paisagem atual desta região encontra-se muito fragmentada, com pequenas manchas florestais isoladas e alteradas em sua maioria, circundadas por extensas matrizes antrópicas como pastos, monoculturas e áreas de desenvolvimento urbano (Fundação SOS Mata Atlântica 2002; Kierulff *et al.* 2005; Procópio de Oliveira *et al.* 2008).

O processo de fragmentação florestal é prejudicial para as comunidades vegetais remanescentes. Além da redução na área original dos habitats, diversos estudos evidenciam efeitos diretos (ex. alteração do micro-clima, aumento na intensidade e exposição a ventos, aumento na incidência de insetos e patógenos) e indiretos (ex. alterações nos processos de polinização, dispersão, herbivoria e predação), que comprometem substancialmente os padrões estruturais e ecológicos das comunidades vegetais remanescentes (Laurance & Bierregaard 1997; Rambaldi & Oliveira 2005) e apresentam como maior consequência a perda da biodiversidade (Tilman *et al.* 1994; Turner *et al.* 1996).

Estudos florísticos e fitossociológicos em fragmentos de florestas ombrófilas da bacia do rio São João, na região centro-norte fluminense, indicam que estes ainda guardam altos níveis de diversidade arbórea (Neves 1999; Borém & Ramos 2001; Borém & Oliveira-Filho 2002; Rodrigues 2004; Guedes-Bruni *et al.* 2006a, b; Pessoa & Oliveira 2006; Carvalho *et al.* 2006; Carvalho *et al.* 2007, Carvalho *et al.* 2008). Entretanto, a simples presença desses fragmentos não garante a conservação da comunidade original, visto o conjunto de efeitos diretos e indiretos provocados pela fragmentação. Alguns estudos com foco sobre os efeitos da fragmentação florestal nesta região indicam alterações ecológicas nas comunidades arbóreas, tais como a redução na riqueza e diversidade local de espécies (Rodrigues 2004; Carvalho *et al.* 2007), aumento na riqueza e abundância de espécies associadas a estádios sucessionais iniciais (pioneiras e secundárias iniciais) (Pessoa 2003; Carvalho *et al.* 2006; Carvalho *et al.* 2007), e mudanças estruturais através da redução no número de árvores de grande porte e da área basal total, e aumento da densidade de árvores mortas (Pessoa 2003; Rodrigues 2004; Carvalho *et* al. 2007).

Entre estes estudos, poucos foram realizados nos fragmentos florestais de propriedades privadas, as quais representam a maior porção

de florestas remanescentes e ao mesmo tempo mais susceptíveis aos impactos antrópicos (Fernandes *et al.* 2008; Procópio de Oliveira *et al.* 2008). Nesta situação encontra-se a região de Imbaú, no município de Silva Jardim, que ainda preserva diversos remanescentes de floresta Atlântica importantes como habitats de várias espécies da fauna silvestre, inclusive de grupos de micos-leões-dourado (*Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1744)) reintroduzidos e silvestres (MMA 2000; Kierulff *et al.* 2005; Fernandes *et al.* 2008; Procópio de Oliveira *et al.* 2008). Assim, este trabalho teve por objetivo principal analisar a estrutura da comunidade arbórea de fragmentos florestais de floresta ombrófila densa submontana (FODS) localizados em propriedades privadas na região de Imbaú, e compará-los com outros fragmentos florestais da região. Estes fragmentos, que formavam um contínuo florestal, são resultantes do processo de fragmentação iniciado a mais de 50 anos na região. Desta forma, com o intuito de avaliar a contribuição destes fragmentos para a manutenção da riqueza florística desta região, testou-se a hipótese de que o processo de fragmentação ocasionou redução local na riqueza e diversidade de espécies arbóreas.

Ressalta-se que os remanescentes florestais desta região estão totalmente inseridos no Corredor Ecológico da Serra do Mar (ou Corredor Sul da Mata Atlântica), área de extrema importância ecológica e conservacionista por deter a maior extensão contínua de floresta Atlântica dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Ayres *et al*. 2005). Neste contexto, as informações aqui geradas serão de grande valia para a adoção de estratégias conservacionistas nesta porção do corredor.

Material e Métodos

Área de estudo

Localizado na região centro-norte fluminense, o município de Silva Jardim ainda mantém mais de 30% (ca. de 340 km²) de sua cobertura de floresta Atlântica (Fundação SOS Mata Atlântica 2002). O apelo para a preservação de sua cobertura florestal, através do uso do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) como espécie bandeira, resultou na criação da primeira Reserva Biológica brasileira, a Reserva Biológica de Poço das Antas, em 1974 (Kierulff *et al.* 2005). Hoje o município de Silva Jardim destaca-se no cenário nacional por ser a região com o maior número de Unidades de Conservação (UC) do Brasil, com mais de uma dezena de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) implementadas (Fernandes *et al.* 2008). Apesar disto, ainda existe grande necessidade de criação de novas UCs para a proteção de porção significativa da cobertura florestal natural do município (Fernandes *et al.* 2008).

A região de Imbaú está localizada no município de Silva Jardim, RJ (42°28'W e 22°37'S), inserida na Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado (Primo & Völker 2003). Importante por ser área endêmica de ocorrência do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), a região de Imbaú ainda preserva alguns remanescentes de floresta Atlântica, porém fragmentados e de tamanhos reduzidos, com poucos excedendo 1000 ha.

Os remanescentes estudados na região de Imbaú formavam uma cobertura florestal contínua, fragmentada a partir do início do século passado para a implantação de agropecuária extensiva. Cinco fragmentos florestais estudados compõem estes remanescentes: "Fazenda Afetiva-Jorge" (AFT – 19 ha), "Fazenda Estreito" (EST – 21 ha), "Fazenda Imbaú" (IMB – 130 ha), "Fazenda Andorinhas" (AND – 145 ha) e "Sítio do Professor" (STP – 155 ha). Estes fragmentos encontram-se isolados há pelo menos 50 anos, embora muito próximos uns dos outros, com distância máxima de cerca de 2 km (Fig. 1). Estão imersos em uma matriz antrópica composta quase que exclusivamente por pastagens, além de pequenas culturas de subsistência (frutas cítricas e coco) e algumas áreas de regeneração natural (capoeiras).

Os solos dos fragmentos são classificados como latossolo amarelo distrófico, com exceção do fragmento EST que apresenta solo hidromórfico (gleissolo) (Lima *et al.* 2007). A vegetação predominante é a floresta ombrófila
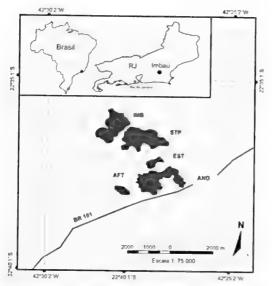
Figura 1 – Mapa com a localização geográfica dos fragmentos de floresta ombrófila densa submontana estudados na região de Imbaú, município de Silva Jardim, RJ. Fragmentos: AFT – Fazenda Afetiva (19 ha); EST – Fazenda Estreito (21 ha); IMB – Fazenda Imbaú (130 ha); AND – Fazenda Andorinhas (145 ha); STP – Sítio do Professor (155 ha).

Figure 1 – Geographic location of submountane ombrophilous dense forest fragments at Imbaú region, municipality of Silva Jardim, RJ, Brazil. Forest fragments: AFT – Afetiva farm (19 ha); EST – Estreito farm (21 ha); IMB – Imbaú farm (130 ha); AND – Andorinhas farm (145 ha); STP – Sítio do Professor (155 ha).

densa submontana, segundo classificação de Veloso *et al.* (1991). O clima da região é enquadrado pela classificação de Köppen no tipo As (tropical chuvoso com estação seca no inverno). A precipitação anual oscila entre 1500 e 2000 mm, sendo os meses de novembro a março os mais chuvosos e de maiores temperaturas (Primo & Völker 2003).

Análise da vegetação

Em cada fragmento foram alocadas sistematicamente quatro parcelas de 100×5 m no sentido norte-sul, cada uma distante 100 m da outra e 30 m das bordas, resultando em uma área amostral de 0,2 ha por fragmento e total de 1,0 ha nos remanescentes. O método de parcelas longitudinais foi utilizado visando a obtenção de uma maior heterogeneidade florística (Causton 1988).

Dentro das parcelas, todas as árvores vivas (exceto lianas) com DAP (diâmetro a altura do peito = 1,30 cm do solo) $\geq$5,0 cm foram amostradas e medidas quanto ao DAP e à altura. Amostras de material botânico (fértil e/ou estéril) foram coletadas para identificações realizadas no herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). O material coletado encontra-se depositado no herbário do Centro de Biociências & Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), e duplicatas foram enviadas para o herbário RB. O sistema de classificação adotado foi o APG II (2003). A listagem florística completa destes fragmentos encontra-se em Carvalho *et al.* (2006).

A similaridade de espécies entre os fragmentos foi estimada através dos índices de Sørensen e Morisita (mod. Horn) (Brower & Zar 1984). Estes índices foram adotados para a comparação da similaridade qualitativa (presença/ausência) e quantitativa (densidade) de espécies entre os fragmentos. O programa MVSP (Kovach 2004) foi utilizado para as análises.

O índice de diversidade de espécies de Shannon-Wiener (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J) foram calculados segundo Brower & Zar (1984). Os parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies foram: número de indivíduos (Ni), área basal total (AB) e por espécie (Abi), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e valor de cobertura (VC) (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

Para a avaliação das características sucessionais, as espécies foram classificadas de acordo com suas características ecológicas em: pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si) e secundárias tardias (St), segundo proposto por Gandolfi *et al.* (1995). Esta classificação foi baseada em diversos trabalhos realizados em florestas do domínio da floresta Atlântica e observações de campo dos autores.

Resultados

Similaridade entre os fragmentos

A similaridade qualitativa de espécies entre os fragmentos foi baixa, com os valores do índice de Jaccard inferiores a 0,35 (Fig. 2a), mesmo entre fragmentos muito próximos e sob condições topográficas, edáficas e climáticas semelhantes.

Esta baixa similaridade qualitativa está relacionada à alta heterogeneidade florística encontrada, onde apenas 12 espécies (7,1% do total) foram comuns aos cinco fragmentos (Tab. 1), e 98 (58,3% do total) ocorreram restritas a um único fragmento.

No entanto, quando considerada a densidade das espécies através da análise quantitativa pelo índice de Morisita, a similaridade entre os fragmentos foi alta, variando de 0,38 a 0,79 (Fig. 2b), indicando que a estrutura da comunidade é um fator agregador. O dendrograma de similaridade pelo índice de Morisita distinguiu dois blocos florísticos, um formado pelos fragmentos AFT e AND, e o outro formado por EST, IMB e STP (Fig. 2b).

Na Tabela 1 observa-se que das 12 espécies comuns aos cinco fragmentos, quase todas ocorreram com elevado número de indivíduos em pelo menos dois fragmentos, e a combinação destas densidades proporcionou uma maior similaridade florística entre determinados fragmentos. Além disso, os fragmentos que formaram os diferentes blocos apresentaram estruturas fitossociológicas semelhantes, conforme descrito a seguir.

Fitossociologia

Nos fragmentos que formaram o primeiro bloco florístico (AFT e AND, Fig. 2b), AFT apresentou 10 espécies (15,1% do total) que foram responsáveis por mais da metade da densidade e dominância relativa, sendo estas: *Cupania oblongifolia*, *Apuleia leiocarpa*, *Guatteria candolleana*, *Plathymenia foliolosa*, *Helicostylis tomentosa*, *Lacistema pubescens*, *Ocotea aniboides*, *Siparuna guianensis*, *Guapira nitida* e *Himatanthus lancifolius* (Tab. 2). Seguindo o mesmo padrão, no fragmento AND foram registradas, além de *Cupania oblongifolia*, *Plathymenia foliolosa*, *Guapira nitida*, *Siparuna guianensis* e *Apuleia leiocarpa*, outras três espécies, *Sorocea guilleminiana*, *Guarea guidonia* e *Brosimum guianense* que representaram apenas 9% do total de espécies, mas foram responsáveis por metade do número de indivíduos e mais da metade da dominância relativa (Tab. 2).
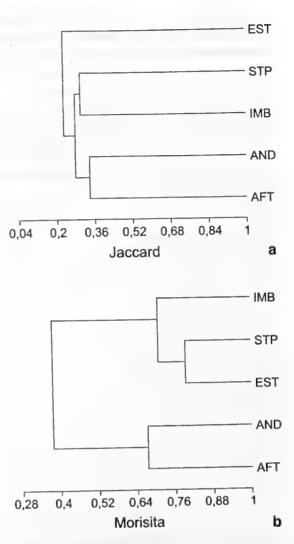
Figura 2 – Dendrogramas de similaridade de espécies entre os fragmentos florestais da região de Imbaú, Silva Jardim, RJ, a partir dos índices de (a) Jaccard e (b) Morisita (mod. Horn).

Figure 2 – Dendrograms of species similarity of forest fragments at Imbaú region, municipality of Silva Jardim, RJ, Brazil. Index: (a) Jaccard and (b) Morisita (mod. Horn).

Os fragmentos que formaram o outro bloco florístico (EST, IMB e STP, Fig. 2b) apresentaram elevadas densidades de *Guarea guidonia*, que por sua vez foi a espécie que apresentou os mais altos valores de densidade e dominância relativa (Tab. 3). No fragmento EST, esta única espécie acumulou 37% do total de indivíduos e aproximadamente 60% da dominância relativa (Tab. 3). No fragmento IMB, além de *Guarea guidonia*, outras quatro espécies, *Plathymenia foliolosa*, *Xylopia*

Tabela 1 – Densidade das 12 espécies arbóreas comuns aos cinco fragmentos florestais estudados da região de Imbaú, Silva Jardim, RJ. Valores finais indicam a contribuição (%) destas espécies na densidade total das comunidades de cada fragmento. Classificação sucessional (CS): pioneira (Pi), secundária inicial (Si) e secundária tardia (St). Fragmentos: Fazenda Afetiva (AFT); Fazenda Estreito (EST); Fazenda Imbaú (IMB); Fazenda Andorinhas (AND); Sítio do Professor (STP). n: número total de indivíduos amostrados.

Table 1 – Density of the 12 common tree species in the five forest fragments at Imbaú region, municipality of Silva Jardim, RJ, Brazil. Final values are the contribution (%) of the species for the total density of each fragment community. Successional classification (CS): pioneer (Pi), early secondary (Si) and late secondary (St). Forest fragments: Afetiva farm (AFT); Estreito farm (EST); Imbaú farm (IMB); Andorinhas farm (AND); Sítio do Professor (STP). n: total density.

Espécie	CS	AFT (n=371)	EST (n=212)	IMB (n=307)	AND (n=428)	STP (n=280)
Casearia sylvestris Sw.	Si	2	1	10	5	15
Cupania oblongifolia Mart.	Si	47	15	21	40	23
Guapira nitida (Mart. *ex* J.A.Schmidt) Lundell.	Si	15	5	5	26	3
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Si	4	79	52	24	61
Lacistema pubescens Mart.	Si	21	3	27	10	3
Luehea divaricata Mart.	Pi	8	1	2	3	3
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Pi	4	5	2	2	3
Nectandra oppositifolia Nees.	Si	11	6	8	3	1
Nectandra puberula (Schott) Nees	Si	1	1	13	3	8
Plathymenia foliolosa Benth.	St	4	1	15	8	8
Siparuna guianensis (Tul.) A.DC.	Si	21	5	14	26	9
Xylopia sericea A. St.-Hil.	Pi	5	4	35	2	1
Contribuição (%) do total de indivíduos	-	38,5	59,2	66,4	35,5	49,3

sericea, *Cupania oblongifolia* e *Lacistema pubescens*, que representaram apenas 8% das espécies amostradas, foram responsáveis por metade da densidade e dominância relativa (Tab. 3). Já no STP, o conjunto formado por *Guarea guidonia*, *Plathymenia foliolosa*, *Cupania oblongifolia* e *Cariniana legalis*, apesar de representar apenas 7% das espécies e 34% do total de indivíduos, foi responsável por mais da metade da dominância relativa, o que está relacionado à elevada área basal de seus indivíduos, exceto para *Cupania oblongifolia* (Tab. 3).

Diversidade

Os valores do índice de diversidade de espécies de Shannon (H') variaram de 2,88 a 3,62 nats.ind^{-1}, enquanto os valores de equabilidade (J) variaram de 0,75 a 0,86 entre os fragmentos (Tab. 4). O fragmento EST, com o menor número de espécies (46 espécies), apresentou também a maior densidade relativa de uma única espécie (*Guarea guidonia*), contribuindo para um menor valor de diversidade (H' = 2,88 nats.ind^{-1}) e equabilidade (J = 0,75). No outro extremo, os fragmentos AFT e AND foram os que apresentaram a maior diversidade (H' = 3,62 nats.ind^{-1}), contribuindo para isto tanto a maior riqueza de espécies (66 e 76 espécies, respectivamente), quanto a menor dominância das principais espécies, resultando em maiores valores de equabilidade (J = 0,86 e 0,84, respectivamente). Estes valores de diversidade de espécies foram próximos aos registrados para outras FODS secundárias, porém mais baixos quando comparados aos de outras FODS maduras na região centro-norte fluminense, que ultrapassam 4,20 nats.ind^{-1} (Tab. 4). No

Tabela 2 – Parâmetros fitossociológicos das principais espécies nos fragmentos Fazenda Afetiva (AFT) e Fazenda Andorinhas (AND), região de Imbaú, Silva Jardim, RJ. Espécies ordenadas segundo o valor de cobertura. Classificação sucessional (CS): pioneira (Pi), secundária inicial (Si) e secundária tardia (St). Ni: número de indivíduos; DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; VC: valor de cobertura.

Table 2 – Phytosociological parameters of the most important species in the fragments Afetiva farm (AFT) and Andorinhas farm (AND), at Imbaú region, municipality of Silva Jardim, RJ, Brazil. Species ordered by highest cover values. Successional classification (CS): pioneer (Pi), early secondary (Si) and late secondary (St). Ni: number of individuals; DR: relative density; DoR: relative dominance; VC: cover value.

Espécie	CS	Ni	DR	DoR	VC
Fazenda Afetiva (AFT)					
Cupania oblongifolia Mart.	Si	47	12,7	6,9	19,6
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F. Macbr.	Si	15	4,0	11,8	15,8
Guatteria candolleana Schlecht.	Si	12	3,2	7,7	10,9
Plathymenia foliolosa Benth.	St	4	1,1	8,9	10,0
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) Rusby	Si	22	5,9	3,6	9,5
Lacistema pubescens Mart.	Si	20	5,4	1,9	7,3
Siparuna guianensis (Tul.) A.DC.	Si	21	5,7	1,4	7,1
Ocotea aniboides Mez	St	13	3,5	3,0	6,5
Guapira nitida (Mart. *ex* J.A.Schmidt) Lundell.	Si	15	4,0	2,3	6,3
Eugenia stigmatosa DC.	St	4	1,1	4,9	6,0
Himatanthus lancifolius (Müll. Arg.) Woodson	St	11	3,0	2,9	5,9
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Si	11	3,0	2,8	5,8
Euterpe edulis Mart.	St	17	4,6	1,1	5,7
Luehea divaricata Mart.	Pi	8	2,2	3,1	5,3
Machaerium brasiliensis Vog.	Si	4	1,1	3,9	5,0
Bathysa mendoncaei K. Schum.	St	10	2,7	1,8	4,5
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Si	8	2,2	2,1	4,3
Nectandra oppositifolia Nees.	Si	11	3,0	1,0	4,0
Pseudopiptadenia contorta (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima	Pi	3	0,8	3,2	4,0
Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret	Pi	6	1,6	2,3	3,9
Outras 46		109	129,2	23,4	52,6
Fazenda Andorinhas (AND)					
Cupania oblongifolia Mart.	Si	40	9,3	11,4	20,7
Sorocea guilleminiana Gaudich.	Si	37	8,6	9,1	17,7
Guarea guidonea (L.) Sleumer	Si	24	5,6	9,2	14,8
Plathymenia foliolosa Benth.	St	8	1,9	10,9	12,8
Brosimum guianense (Aubl.) Huber	Si	32	7,5	4,4	11,9
Guapira nitida (Mart. *ex* J.A.Schmidt) Lundell.	Si	26	6,1	2,3	8,4
Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F. Macbr.	Si	12	2,8	4,7	7,5
Siparuna guianensis (Tul.) A.DC.	Si	26	6,1	1,4	7,5
Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) Rusby	Si	16	3,7	3,4	7,1
Psychotria velloziana Benth.	Si	22	5,1	1,6	6,7
Bathysa mendoncaei K. Schum.	St	9	2,1	4,2	6,3
Lacistema pubescens Mart.	Si	10	2,3	1,7	4,0
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Si	13	3	1	4,0
Tabernaemontana catharinensis A.DC.	St	8	1,9	1,9	3,8
Persea americana Mill.	Ni	9	2,1	1,5	3,6
Sparattosperma leucanthum (Vell.) K. Schum.	Pi	2	0,5	3	3,5

Espécie	CS	Ni	DR	DoR	VC
Alchornea glandulosa Poepp.	Si	6	1,4	2	3,4
Tapirira guianensis Aubl.	Si	3	0,7	2,1	2,8
Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart.	Pi	7	1,6	1,2	2,8
Astronium graveolens Jacq.	Si	5	1,2	1,6	2,8
Outras 39	-	113	26,5	21,4	47,9

Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos das principais espécies nos fragmentos Fazenda Estreito (EST), Fazenda Imbaú (IMB) e Sítio do Professor (STP), região de Imbaú, Silva Jardim, RJ. Espécies ordenadas segundo o valor de cobertura. Classificação sucessional (CS): pioneira (Pi), secundária inicial (Si) e secundária tardia (St). Ni: número de indivíduos; DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; VC: valor de cobertura.

Table 3 – Phytosociological parameters of the most important species from the fragments Estreito farm (EST), Imbaú farm (IMB) and Sítio do Professor (STP), at Imbaú region, municipality of Silva Jardim, RJ, Brazil. Species ordered by highest cover values. Successional classification (CS): pioneer (Pi), early secondary (Si) and late secondary (St). Ni: number of individuals; DR: relative density; DoR: relative dominance; VC: cover value.

Espécie	CS	Ni	DR	DoR	VC
Fazenda Estreito (EST)					
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Si	79	37,3	57,9	95,2
Alchornea glandulosa Poepp.	Si	8	3,8	8,5	12,3
Cupania oblongifolia Mart.	Si	15	7,1	2,7	9,8
Platymiscium floribundum Vog.	St	5	2,4	5,2	7,6
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Pi	5	2,4	2,8	5,2
Plathymenia foliolosa Benth.	St	1	0,5	4,3	4,8
Tabernaemontana catharinensis A.DC.	St	5	2,4	1,6	4,0
Nectandra oppositifolia Nees.	Si	6	2,8	0,9	3,7
Miconia prasina (Sw.) DC.	Pi	7	3,3	0,4	3,7
Miconia holosericea (L.) DC.	Pi	6	2,8	0,5	3,3
Guatteria candolleana Schlecht.	Si	5	2,4	0,9	3,3
Cecropia glaziovii Snethl.	Pi	5	2,4	0,7	3,1
Trichilia lepidota Sw.	St	2	0,9	1,9	2,8
Cecropia hololeuca Miq.	Pi	2	0,9	1,9	2,8
Siparuna guianensis (Tul.) A.DC.	Si	5	2,4	0,4	2,8
Guapira nitida (Mart. *ex* J.A.Schmidt) Lundell.	Si	5	2,4	0,4	2,8
Xylopia sericea A. St.-Hil.	Pi	4	1,9	0,5	2,4
Inga edulis Mart.	Pi	3	1,4	1,0	2,4
Acacia polyphylla Benth.	Si	1	0,5	1,7	2,2
Psychotria velloziana Benth.	Si	4	1,9	0,2	2,1
Outras 26	-	39	18,1	5,6	23,7
Fazenda Imbaú (IMB)					
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Si	53	17,3	22,1	39,4
Plathymenia foliolosa Benth.	St	15	4,9	22,5	27,4
Xylopia sericea A. St.-Hil.	Pi	35	11,4	7,3	18,7
Cupania oblongifolia Mart.	Si	21	6,8	6,3	13,1
Lacistema pubescens Mart.	Si	27	8,8	1,7	10,5
Tibouchina granulosa Cogn.	Pi	11	3,6	3,9	7,5
Casearia sylvestris Sw.	Si	10	3,3	2,2	5,5
Nectandra puberula (Schott) Nees	Si	13	4,2	1,2	5,4
Siparuna guianensis (Tul.) A.DC.	Si	14	4,6	0,8	5,4
Guarea macrophylla Vahl	St	4	1,3	3,0	4,3
Nectandra oppositifolia Nees	Si	8	2,6	0,7	3,3

Espécie	CS	Ni	DR	DoR	VC
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Si	3	1,0	2,3	3,3
Lonchocarpus cultratus (Vell.) A.M.G Azeredo & H. Lima	St	2	0,7	2,6	3,3
Miconia cinnamomifolia (DC.) Naudin	Pi	4	1,3	1,8	3,1
Alchornea triplinervia (Spreng.) Müll. Arg.	Si	4	1,3	1,7	3,0
Alchornea glandulosa Poepp.	Si	5	1,6	1,2	2,8
Cecropia hololeuca Miq.	Pi	7	2,3	0,5	2,8
Psychotria velloziana Benth.	Si	3	1,0	1,8	2,8
Platycyanus regnellii Benth.	St	4	1,3	1,4	2,7
Protium heptaphyllum (Aubl.) March.	Si	5	1,6	1,0	2,6
Outras 56	-	59	19,1	14,0	33,1
Sítio do Professor (STP)					
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Si	61	21,8	34,6	56,4
Plathymenia foliolosa Benth.	St	8	2,9	21,9	24,8
Cupania oblongifolia Mart.	Si	23	8,2	4,5	12,7
Cariniana legalis (Mart.) Kuntze	St	2	0,7	7,5	8,2
Faramea multiflora A.Rich. *ex* DC.	St	17	6,1	1,3	7,4
Casearia sylvestris Sw.	Si	15	5,4	1,4	6,8
Nectandra membranacea (SW.) Griseb.	St	15	5,4	1,3	6,7
Guarea macrophylla Vahl	St	3	1,1	5,3	6,4
Euterpe edulis Mart.	St	15	5,4	1	6,4
Nectandra puberula (Schott) Nees	Si	8	2,9	1,6	4,5
Luehea conwentizii K.Schum.	Pi	9	3,2	0,7	3,9
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	St	2	0,7	2,7	3,4
Siparuna guianensis (Tul.) A.DC.	Si	9	3,2	0,2	3,4
Mabea fistulifera Mart.	Pi	3	1,1	2	3,1
Luehea grandiflora Mart. & Zucc.	Pi	3	1,1	1,8	2,9
Guapira opposita (Vell.) Reitz	Si	6	2,1	0,7	2,8
Platycyanus regnellii Benth.	St	6	2,1	0,6	2,7
Bauhinia forficata Link.	Si	7	2,5	0,2	2,7
Tabernaemontana catharinensis A.DC.	St	6	2,1	0,3	2,4
Astrocaryum aculeatissimum (Schott) Burret	Pi	5	1,8	0,5	2,3
Outras 38	-	57	20,2	9,9	30,1

entanto, quando considerado o conjunto dos cinco fragmentos, o índice de diversidade foi de 4,01 nats.ind^{-1} e a equabilidade de 0,88, valores próximos aos encontrados para outras FODS maduras na região (Tab. 4).

Grupos ecológicos

A distribuição das espécies por grupos ecológicos sucessionais indicou o predomínio das espécies secundárias iniciais no componente arbóreo dos fragmentos estudados (Fig. 3). Espécies secundárias iniciais ocorreram com maior riqueza, densidade e valor de cobertura (VC) em todos os fragmentos, com exceção do fragmento STP, onde as espécies secundárias tardias apresentaram maior riqueza, e ocorreram com densidade e VC semelhante às das secundárias iniciais (Fig. 3).

Distribuição de alturas e diâmetros

A análise da distribuição por alturas das comunidades arbóreas dos fragmentos, fixas em escalas de 5 m, mostrou maior concentração dos indivíduos até 10 m, com poucos ultrapassando os 20 m (Fig. 4). As árvores emergentes foram representadas por apenas 1% dos indivíduos, atingindo altura máxima de 30 m, como encontrado para alguns indivíduos de *Guarea guidonia*, *Plathymenia foliolosa* e *Cariniana legalis*. O histograma de frequência dos indivíduos em classes diamétricas, fixas em escalas de 5 cm, apresentou formato tendendo
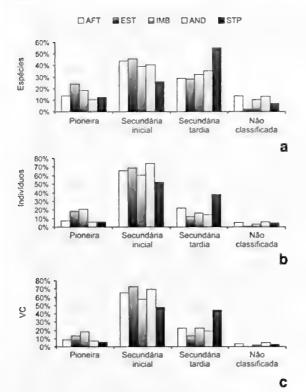
Figura 3 – Distribuição da riqueza (a), número de indivíduos (b) e valor de cobertura (c) das espécies arbóreas em grupos ecológicos sucessionais (*sensu* Gandolfi *et al.* 1995) nos fragmentos florestais da região de Imbaú, Silva Jardim, RJ. Fragmentos: Fazenda Afetiva (AFT); Fazenda Estreito (EST); Fazenda Imbaú (IMB); Fazenda Andorinhas (AND); Sítio do Professor (STP).

Figure 3 – Distribution of (a) richness, (b) number of individuals and (c) cover value of tree species according to ecological successional groups (sensu Gandolfi et al. 1995) in the forest fragments at Imbaú region, municipality of Silva Jardim, RJ, Brazil. Forest fragments: Afetiva farm (AFT); Estreito farm (EST); Imbaú farm (IMB); Andorinhas farm (AND); Sítio do Professor (STP).

ao J-reverso para todos os fragmentos, indicando um decréscimo acentuado no número de indivíduos no sentido das menores para as maiores classes de diâmetro (Fig. 5).

Discussão

As análises de similaridade de espécies entre os fragmentos revelaram elevada heterogeneidade florística entre os remanescentes. Estes resultados estão de acordo com outros estudos na floresta atlântica, onde a elevada heterogeneidade florística representa um dos padrões mais claros e conhecidos acerca do bioma (Mori *et al.* 1981; Mori *et al.* 1983; Thomaz *et al.* 1998).

Os fragmentos apresentaram número reduzido de espécies com elevada dominância no ambiente, ou com monodominância em alguns casos, como observado para o fragmento EST onde *Guarea guidonia* atinge 57,9% da dominância relativa (Tab. 3). Segundo Hart *et al.* (1989), a alta dominância em florestas tropicais ocorre, geralmente, em situações de estresse, seja por causas naturais ou por perturbações antrópicas. Assim, a presença de elevada dominância de poucas espécies nos fragmentos estudados, exercida principalmente por espécies secundárias iniciais, como *Guarea guidonia* e *Cupania oblongifolia*, deve ser indicativo de perturbação nestas áreas. Tal fato corrobora o padrão observado para outras florestas tropicais secundárias com perturbações antrópicas (Terborgh 1992; Hubbel *et al.* 1999).

A partir da comparação com a listagem de outros estudos fitossociológicos realizados em florestas ombrófilas submontanas no Centro-Norte Fluminense (Guedes-Bruni 1998; Neves 1999; Kurtz & Araujo 2000; Borém & Ramos 2001; Borém & Oliveira-Filho 2002; Moreno *et al.* 2003; Pessoa 2003; Rodrigues 2004; Guedes-Bruni *et al.* 2006 a,b; Pessoa & Oliveira 2006; Carvalho *et al.* 2007), observa-se que algumas das principais espécies da região de Imbaú, como *Guarea guidonia* e *Cupania oblongifolia*, têm baixa importância na composição estrutural das demais florestas, e até o momento este foi o único local a apresentar *Guarea guidonia* como a espécie mais importante nas comunidades arbóreas. Em vários destes estudos, foi comum a presença das espécies do gênero *Guarea* dentre o grupo das consideradas raras (com apenas um indivíduo, *sensu* Martins 1993). *Cupania oblongifolia*, por sua vez, foi encontrada entre as mais importantes apenas em uma FODS, no município vizinho de Rio Bonito (Carvalho *et al.* 2007). No geral, *Cupania* é um gênero de grande importância na composição estrutural das FODS do centro-norte fluminense, visto que, além da já citada *C. oblongifolia*, outras espécies como *C. racemosa*, *C. emarginata*, *C. schizoneura* e *C. furfuracea* se destacaram em diversas FODS da

Tabela 4 – Riqueza e diversidade de espécies arbóreas dos fragmentos florestais estudados na região de Imbaú, Silva Jardim, RJ, e comparação com outros trechos de floresta atlântica ombrófila submontana do centro-norte fluminense. DAP: limite de inclusão diamétrica (cm); Área: área amostral (ha) (método de amostragem por parcelas adotado em todos os estudos); S: riqueza de espécies; H': índice de diversidade de Shannon-Wiener (nats.ind^{-1}); J: índice de equabilidade de Pielou.

Table 4 – Richness and diversity of tree species in the forest fragments at Imbaú region, municipality of Silva Jardim, RJ, and comparison with other remnants of submountane ombrophilous dense forest fragments from the Northern region of Rio de Janeiro State, Brazil. DAP: diametric inclusion limit (cm); Área: sample area (ha) (plot methods in all studies); S: species richness; H': Shannon-Wiener diversity index (nats.ind^{-1}); J: Pielou equability index.

Localidade	DAP	Área	S	H'	J	Referência
Fazenda Afetiva (AFT)[1]	5,0	0,20	66	3,62	0,86	Este estudo
Fazenda Estreito (EST)[1]	5,0	0,20	46	2,88	0,75	Este estudo
Fazenda Imbaú (IMB)[1]	5,0	0,20	59	3,26	0,80	Este estudo
Fazenda Andorinhas (AND)[1]	5,0	0,20	76	3,62	0,84	Este estudo
Sítio do Professor (STP)[1]	5,0	0,20	58	3,26	0,81	Este estudo
Total (cinco fragmentos)	5,0	1,00	161	4,01	0,88	Este estudo
REBIO Poço das Antas[1]	5,0	0,20	64	3,02	0,73	Pessoa (2003)
REBIO Poço das Antas[1]	5,0	0,50	107	3,90	0,83	Pessoa (2003)
REBIO Poço das Antas[1]	5,0	0,60	151	3,65	0,73	Pessoa (2003)
REBIO Poço das Antas[1]	2,5	0,25	60	3,24	0,79	Neves (1999)
REBIO Poço das Antas[1]	2,5	0,25	104	3,78	0,81	Neves (1999)
REBIO Poço das Antas[1]	10,0	1,00	169	4,55	0,89	Guedes-Bruni *et al.* (2006a)
Fazenda Biovert[1]	3,2	0,36	98	3,46	0,75	Borém & Ramos (2001)
Fazenda Biovert[1]	3,2	0,36	129	4,14	0,85	Borém & Oliveira-Filho (2002)
Fazenda Rio Vermelho[2]	5,0	0,40	106	3,91	0,84	Carvalho *et al.* (2007)
REBIO União[3]*	10,0	1,20	250	4,90	0,87	Rodrigues (2004)
E.E.E. Paraíso[4]*	10,0	1,00	131	4,40	0,91	Guedes-Bruni (1998)
Imbé – 50 m[5]*	10,0	0,60	125	4,21	-	Moreno *et al.* (2003)
Imbé – 250 m[5]*	10,0	0,60	145	4,30	-	Moreno *et al.* (2003)

Municípios: [1]Silva Jardim; [2]Rio Bonito; [3]Rio das Ostras; [4]Guapimirim; [5]Campos dos Goytacazes. / *Municipalities: [1]Silva Jardim; [2]Rio Bonito; [3]Rio das Ostras; [4]Guapimirim; [5]Campos dos Goytacazes.*
*trechos florestais preservados em Unidade de Conservação. / *forest remnant preserved in conservation units.*
REBIO: Reserva Biológica Federal; E.E.E.: Estação Ecológica Estadual. / *REBIO: Federal Biological Reserve; E.E.E.: State Ecological Station.*

região (Guedes-Bruni 1998; Neves 1999; Kurtz & Araujo 2000; Borém & Ramos 2001; Borém & Oliveira-Filho 2002; Moreno *et al.* 2003; Rodrigues 2004; Carvalho *et al.* 2007).

A elevada proporção de espécies secundárias iniciais (Fig. 3) foi outro indicativo de perturbação pretérita , visto que em florestas tropicais maduras estes grupos tendem a ocorrer em baixas densidades (Hubbel *et al.* 1999). Assim, os resultados indicam que os fragmentos florestais ainda não alcançaram o estádio maduro, ou que existe algum fator impedindo o desenvolvimento destas comunidades. Dentre os fatores podem ser destacados o próprio processo de fragmentação florestal ocorrido há várias décadas e as constantes intervenções antrópicas que estes fragmentos vêm sofrendo ao longo do tempo, como corte seletivo de madeira e queimadas, principalmente por estarem localizados em propriedades particulares sem a proteção efetiva (Procópio de Oliveira *et al.* 2008).

Embora os fragmentos da região de Imbaú possam ser considerados secundários, estes apresentaram baixa riqueza e densidade de espécies pioneiras, que contraposto à elevada riqueza e densidade de espécies secundárias iniciais, indicam avanço da sucessão e tendência à maior adequação das condições para o sucesso no recrutamento de espécies tardias, indicando que o componente arbóreo destes fragmentos

Figura 4 – Distribuição de frequência das classes de altura dos indivíduos arbóreos nos fragmentos florestais da região de Imbaú, Silva Jardim, RJ. Fragmentos: Fazenda Afetiva (AFT); Fazenda Estreito (EST); Fazenda Imbaú (IMB); Fazenda Andorinhas (AND); Sítio do Professor (STP).

Figure 4 – Distribution of trees in height frequency classes in the forest fragments at Imbaú region, municipality of Silva Jardim, RJ, Brazil. Forest fragments: Afetiva farm (AFT); Estreito farm (EST); Imbaú farm (IMB); Andorinhas farm (AND); Sítio do Professor (STP).
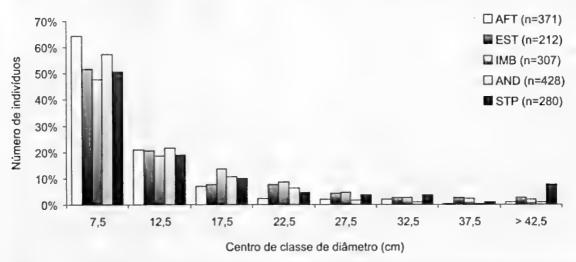
Figura 5 – Distribuição de frequência das classes de diâmetros dos indivíduos arbóreos nos fragmentos florestais da região de Imbaú, Silva Jardim, RJ. Fragmentos: Fazenda Afetiva (AFT); Fazenda Estreito (EST); Fazenda Imbaú (IMB); Fazenda Andorinhas (AND); Sítio do Professor (STP).

Figure 5 – Distribution of trees in diameter frequency classes in the forest fragments at Imbaú region, municipality of Silva Jardim, RJ, Brazil. Forest fragments: Afetiva farm (AFT); Estreito farm (EST); Imbaú farm (IMB); Andorinhas farm (AND); Sítio do Professor (STP).

encontra-se em desenvolvimento para fases mais maduras.

Dentre as tendências observadas quanto à distribuição diamétrica entre os fragmentos, AFT e AND apresentaram o maior número de indivíduos nas classes de menor diâmetro, onde menos de 10% atingem diâmetros acima dos 20 cm, indicando um processo de regeneração mais recente em relação aos demais. No outro extremo, o fragmento STP apresentou um maior número de indivíduos de grande porte, dos quais muitos ultrapassaram os 40 cm de diâmetro, indicando um processo de regeneração mais avançado. Estes resultados parecem estar relacionados com o histórico de preservação dos fragmentos, visto que AFT e AND são aqueles que se encontram mais desprotegidos, sem qualquer tipo de barreira para o acesso das pessoas, tornando-os mais

vulneráveis aos constantes efeitos antrópicos já citados, que por sua vez retardam o processo sucessional (Parrota 1993; Viana *et al.* 1997).

A proximidade com a rodovia BR-101 consiste em outro agravante para estes fragmentos, que segundo Peixoto & Costa-Júnior (2004) é um dos fatores mais prejudiciais na conservação das porções marginais das Unidades de Conservação da região, em função do aumento de ocorrência de queimada e corte seletivo de madeira. Ao contrário, o fragmento STP encontra-se mais distante da BR-101, mais protegido pelo proprietário e em lugar de mais difícil acesso, o que dificulta a perturbação antrópica no local. Este fragmento também se encontra protegido há mais tempo que os demais, onde o processo de regeneração natural ocorre isento de intervenções antrópicas há pelo menos três décadas, sendo hoje uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Neste sentido, conforme sugerido por Matsuo *et al.* (2008), é muito importante a conscientização dos proprietários e da população do entorno para que a conservação das florestas remanescentes seja efetiva.

A região centro-norte fluminense, especialmente na bacia do rio São João e seus arredores, vêm sendo apontada como detentora de elevada diversidade biológica (MMA 2000). Em termos florísticos, a diversidade de espécies arbóreas registrada para as florestas das Reservas Biológicas de Poço das Antas (H' = 4,55 nats.ind^{-1}, Guedes-Bruni 2006a) e União (H' = 4,90 nats.ind^{-1}, Rodrigues 2004) figuram dentre os mais altos já registrados a floresta Atlântica. Os fragmentos da região de Imbaú, embora enquadrados na mesma fitofisionomia, apresentaram diversidade inferior à destas florestas, provavelmente por serem secundários e por já terem sofrido perturbações que proporcionaram uma redução da riqueza de espécies, representadas pelo processo de fragmentação florestal. Entretanto, quando considerados os cinco fragmentos como um todo (1 ha amostrado), a riqueza (161 espécies) e a diversidade de espécies (H' = 4,01 nats.ind^{-1}) aumentam e passam a ser mais próximos aos valores encontrados para outras FODS maduras da região (Tab. 4), indicando que, apesar da constatação de que efeitos antrópicos pretéritos tenha afetado sua estrutura, esta região ainda detém alta riqueza e diversidade na flora arbórea.

Com base nos resultados obtidos concluiu-se que os fragmentos estudados são caracterizados pela dominância ecológica de poucas espécies, principalmente por espécies secundárias iniciais, como *Guarea guidonia* e *Cupania oblongifolia*, resultando em menor diversidade de espécies quando comparado com outras FODS preservadas da região. Entretanto, o fato do conjunto dos fragmentos estudados demonstrar riqueza e diversidade de espécies próxima a de áreas florestais preservadas da região, reforça a importância da conservação destes fragmentos. A elevada riqueza e densidade de espécies secundárias iniciais em contraste com a baixa riqueza e densidade de espécies pioneiras, associado ao grande número de indivíduos regenerantes, indicam o avanço destas comunidades para estádios sucessionais mais tardios. É importante mencionar que as principais variações estruturais entre os fragmentos parecem estar relacionadas à perturbação antrópica, visto que as áreas em pior estado de conservação são aquelas que se encontram mais desprotegidas pelos proprietários e mais próximas a rodovia BR-101. Desta forma, a ocorrência destes remanescentes e a consequente preservação das espécies neles existentes mostram-se diretamente dependentes de ações efetivas de conservação por parte dos proprietários e órgãos ambientais competentes, a fim de que se diminua ou mesmo se coíba a ocorrência de novos distúrbios antrópicos, permitindo que os processos naturais de sucessão florestal atuem nestes fragmentos.

Agradecimentos

Agradecemos à Dora M. Villela, Dorothy S. D. Araujo e Pablo J. F. P. Rodrigues pelas contribuições ao manuscrito; aos pesquisadores do Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Alexandre Quinet, Carine Pinto-

Quinet, Cláudia M. Vieira, Cyl Farney, Massimo G. Bovini e Haroldo C. de Lima, pelo auxílio na identificação do material botânico; ao Heuzenil S. Cordeiro e Márcio M. Morais pelo auxílio nos trabalhos de campo; ao FNMA/MMA pelo apoio financeiro; ao LCA/CBB/UENF, Associação Mico-Leão-Dourado e IBAMA pelo apoio logístico; a CAPES pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor. Ao CNPq pela bolsa de produtividade Científica à MTN.

Referências Bbibliográficas

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification of the orders and families of flowering plants: APGII. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Ayres, J. M.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Queiroz, H. L.; Pinto, L. P.; Masterson, D. & Cavalcanti, R. B. 2005. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Sociedade Civil Mamirauá, Belém, 256p.

Borém, R. A. T. & Ramos, D. P. 2001. Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma topossequência pouco alterada de uma área de Floresta Atlântica, no município de Silva Jardim-RJ. Revista Árvore 25: 131-140.

Borém, R. A. T. & Oliveira-Filho, A. T. 2002. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de Mata Atlântica no município de Silva Jardim-RJ, Brasil. Revista Árvore 26: 727-742.

Brower, J. E. & Zar, J. H. 1984. Field and laboratory methods for general ecology. W. C. Brown, Iowa, 226p.

Carvalho, F. A.; Nascimento, M. T. & Braga, J. M. A. 2006. Composição e riqueza florística do componente arbóreo da Floresta Atlântica submontana na região de Imbaú, município de Silva Jardim, RJ. Acta Botanica Brasilica 20: 727-740.

Carvalho, F. A.; Nascimento, M. T. & Braga, J. M. A. 2007. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). Revista Árvore 31: 717-730.

Carvalho, F. A.; Nascimento, M. T. & Oliveira-Filho, A. T. 2008. Composição, riqueza e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do rio São João (estado do Rio de Janeiro, Brasil). Acta Botanica Brasilica 22: 929-940.

Causton, D. R. 1988. An introduction to vegetation analysis, principles, practice and interpretation. Unwin Hyman, London, 342p.

Dean, W. 1996. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. Companhia das Letras, São Paulo, 484p.

Fernandes, R. W.; Rambaldi, D. M. & Teixeira, A. M. G. 2008. Restauração e proteção legal da paisagem – corredores florestais e RPPNs. *In:* Procópio de Oliveira, P.; Grativol, A. D. & Ruiz Miranda, C. R. (orgs.). Conservação do mico-leão-dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada. Série Ciências Ambientais v.3. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. Pp. 160-179.

Fundação SOS Mata Atlântica. 2002. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1995-2000. Fundação SOS Mata Atlântica/INPE, São Paulo. http//www.sosmataatlantica.org.br (acessado em 15/03/2007).

Gandolfi, S.; Leitão-Filho, H. F. & Bezerra, C. L. F. 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. Revista Brasileira de Biologia 55: 753-767.

Guedes-Bruni, R. R. 1998. Composição, estrutura e similaridade de dossel em seis unidades fisionômicas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 347p.

Guedes-Bruni, R. R.; Silva-Neto, S. J.; Morim, M. P. & Mantovani, W. 2006a. Composição florística e estrutura de dossel em trecho de floresta ombrófila densa atlântica sobre morrote mamelonar na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 57: 429-442.

Guedes-Bruni, R. R.; Silva-Neto, S. J.; Morim, M. P. & Mantovani, W. 2006b. Composição florística e estrutura de trecho de floresta ombrófila densa atlântica aluvial na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 57: 413-428.

Hart, T. B.; Hart, J. A. & Murphy, P. G. 1989. Monodominant and species-rich forests of the humid tropics: causes for their co-occurrence. The American Naturalist 133: 613-633.

Hubbel, S. P.; Foster, R. B.; O'Brien, S. T.; Harms, K. E.; Condit, R.; Wechsler, B.; Wright, S. J. & Lao, S. L. 1999. Light gaps disturbance, recruitment limitations and tree diversity in a Neotropical forest. Science 283: 554-557.

Kierulff, M. C.; Rambaldi, D. M. & Kleiman, D. G. 2005. Passado, presente e futuro do mico-leão-dourado e de seu hábitat. *In:* Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. (eds.). Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Fundação SOS Mata Atlântica/Conservação Internacional, Belo Horizonte. Pp. 95-102.

Kovach, W. L. 2004. MVSP (Multivariate Statistical Package), version 3.13m. Kovach Computing Service, Wales.

Kurtz, B. C. & Araujo, D. S. D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeira de Macacú, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 51: 69-112.

Laurance, W. F. & Bierregaard, R. O. (eds.). 1997. Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities. Chicago University Press, Chicago, 616p.

Lima, J. A. S.; Villela, D. M.; Pérez, D. V.; Calderano Filho, B. & Nascimento, M. T. 2007. Avaliação da biomassa radicular fina em fragmentos florestais da planície costeira fluminense. Revista Brasileira de Biociências 5: 450-452.

Martins, F. R. 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. UNICAMP, Campinas, 246p.

Matsuo, P. M.; Rambaldi, D. M.; Bento, M. I. S.; Fernandes, R. W. & Boucinha, V. 2008. Educação ambiental e políticas públicas para a conservação do mico-leão-dourado. *In:* Procópio de Oliveira, P.; Grativol, A. D. & Ruiz Miranda, C. R. (orgs.). Conservação do mico-leão-dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada. Série Ciências Ambientais v.3. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. Pp. 180-195.

MMA. 2000. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. MMA/SBF, Brasília, 322p.

Moreno, M. R.; Nascimento, M. T. & Kurtz, B. C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasilica 17: 371-386.

Mori, S. A.; Boom, B. M. & Prance, G. T. 1981. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest species. Brittonia 33: 233-245.

Mori, S. A.; Boom, B. M., Carvalho, A. M. & Santos, T. S. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian Wet Forest. Biotropica 15: 68-70.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John & Wiley Sons, New York, 347p.

Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotsposts for conservation priorities. Nature 403: 845-853.

Neves, G. M. S. 1999. Florística e estrutura da comunidade arbustivo-arbórea em dois remanescentes de floresta atlântica secundária – Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 115p.

Parrota, J. A. 1993. Secondary forest regeneration on degraded tropical lands: the role of plantations as "faster ecosystems". *In:* Lieth, H. & Lohmann, M. (eds.). Restoration of

tropical forest ecosystems. Kluwer Academic Publishers, Netherlands. Pp. 63-73.

Peixoto, G. L. & Costa-Júnior, W. J. 2004. A rodovia BR-101 e seus impactos na Reserva Biológica União, Rio de Janeiro, Brasil. *In:* Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, vol. 2. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, Curitiba. Pp. 307-315.

Pessoa, S. V. A. 2003. Aspectos da fragmentação em remanescentes florestais da planície costeira do estado do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 112p.

Pessoa, S. V. A. & Oliveira, R. R. 2006. Análise estrutural da vegetação arbórea em três fragmentos florestais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro. Rodriguésia 57: 391-412.

Primo, P. B. & Volker, C. M. 2003. Bacias hidrográficas dos rios São João e das Ostras – águas, terras e conservação ambiental. Consórcio Intermunicipal Lagos São João, Rio de Janeiro, 115p.

Procópio de Oliveira, P.; Nascimento, M. T.; Carvalho, F. A.; Villela, D.; Kierulff, M. C. M.; Veruli, V. P.; Lapenta, M. J. & Silva, A. P. 2008. Qualidade do habitat na área de ocorrência do mico-leão-dourado. *In:* Procópio de Oliveira, P.; Grativol, A. D. & Ruiz Miranda, C. R. (orgs.). Conservação do mico-leão-dourado: enfrentando os desafios de uma paisagem fragmentada. Série Ciências Ambientais v.3. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. Pp. 14-39.

Rambaldi, D. M. & Oliveira, D. A. S. (orgs.). 2005. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas, 2ª ed. MMA/SBF, Brasília, 508p.

Rodrigues, P. J. F. P. 2004. A vegetação da Reserva Biológica União e os efeitos de borda na mata atlântica fragmentada. Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 153p.

Tabarelli, M.; Pinto, L. P.; Silva, J. M. C.; Hirota, M. M. & Bedê, L. C. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. Megadiversidade 1: 132-138.

Terborgh, J. 1992. Maintenance of diversity in tropical forests. Biotropica 24: 283-292.

Thomaz, W. M. W.; Carvalho, A. M. V.; Amorim, A. M. A.; Garrison, J. & Arbeláez, A. L. 1998. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. Biodiversity and Conservation 7: 311-322.

Tilman, D.; May, R. M.; Lehman, C. L. & Nowak, M. A. 1994. Habitat destruction and the extinction debt. Nature 371: 65-66.

Turner, I. M.; Chua, K. S.; Ong, J.; Soong, B. & Tan, H. 1996. A century of plant species loss from an isolated fragment of lowland tropical rainforest. Conservation Biology 10: 1229-1244.

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C. A. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, 123p.

Viana, V. M.; Tabanez, A. A. J. & Batista, J. 1997. Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. *In:* Laurance, W. F. & Bierregaard, R. O. (eds.). Tropical forest remnants: Ecology, management and conservation of fragmented communities. University of Chicago Press, Chicago. Pp. 351-365.

Quantificação de custo e tempo no processo de informatização das coleções biológicas brasileiras: a experiência do herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Marcos Gonzalez[1]

Resumo

(Quantificação de custo e tempo no processo de informatização das coleções biológicas brasileiras: a experiência do herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro) Este estudo resume o processo de digitação de cerca de 300.000 espécimes do herbário RB, apresentando os principais resultados em termos de tempo e custo por espécime informatizado (digitado, validado e/ou digitalizado). Tais resultados permitiram apontar o melhor modelo de gestão entre os quatro experimentados no decorrer do período estudado (29 de agosto de 2005 a 12 de julho de 2007). O projeto foi tomado como exemplo de viabilidade para iniciativas similares, e seus resultados indicados como valores de referência. Como tal, foram comparados às estimativas de custo e tempo utilizadas no documento "Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções botânicas brasileiras tendo como foco a formação de taxonomistas e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade" (Peixoto *et al.* 2006) e as principais conclusões foram que a estimativa de custo por espécime digitado está de acordo com sugerido pela literatura, porém o tempo foi superestimado.

Palavras-chave: informatização de herbários, coleções biológicas, informática para biodiversidade, gestão da informação ambiental.

Abstract

(Quantification of cost and time in the process of computerization of the Brazilian biological collections: the experience of the herbarium of the Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro) This study summarizes the process of digitizing about 300,000 specimens of the herbarium RB, presenting the main results in terms of time and cost per computerized specimen (typed, validated and/or scanned), values that allowed to point the best management model among the four experienced in elapsing of the studied period (August 29, 2005 to July 12, 2007). The project was taken as an example of feasibility for similar initiatives, and their suitable results as reference values. As such, they were compared to estimates of cost and time used in the document "Guidelines and strategies for the modernization of brazilian botanical collections with a focus on the training of taxonomists and consolidation of integrated systems of information on biodiversity" (Peixoto *et al.* 2006) and the main conclusions were that the estimated cost per specimen typed is in agreement with this work, but the time was overestimated.

Key words: computerization of herbaria, botanical collections, biodiversity informatics, environmental information management.

Introdução

Conforme a Instrução Normativa IBAMA nº 160, de 27 de abril de 2007, o herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, registrado no *Index Herbariorum* em 1938 sob a sigla RB, é uma coleção biológica científica, isto é, uma "coleção de material biológico devidamente tratado, conservado e documentado de acordo com normas e padrões que garantam a segurança, acessibilidade, qualidade, longevidade, integridade e interoperabilidade dos dados da coleção, pertencente à instituição científica com objetivo de subsidiar pesquisa científica ou tecnológica e a conservação *ex situ*" (IBAMA 2007). Tratando-se de uma coleção botânica, seu material biológico são amostras de plantas — exsicatas, fragmentos de madeira, frutos, lâminas com cortes anatômicos, pólen ou DNA, ilustrações, fotos, textos e objetos confeccionados com plantas. A coleção do RB, cerca de 450.000 espécimes desidratados, representa mais de 8% de todo o acervo depositado nos herbários brasileiros, estimado em 5,3 milhões de

Artigo recebido em 02/2009. Aceito para publicação em 04/2009.

[1]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. gonzalez@jbrj.gov.br

exsicatas (Peixoto & Morim 2003; Forzza *et al.* 2008).

Cada amostra de uma coleção biológica é um testemunho de um espécime vivo em seu habitat natural, portanto dado primário que embasa o conhecimento sobre diversidade da flora, fauna e microbiologia. As coleções são, por conta disso, a mais poderosa ferramenta para o conhecimento sistemático e o entendimento das relações evolutivas e biogeográficas da biota de uma determinada área, região ou continente. São ainda a melhor documentação permanente da composição da vegetação e de ecossistemas em áreas que se modificam ao longo do tempo, seja pela ação antrópica ou por efeito de eventos e perturbações naturais, que alteram irremediavelmente a cobertura viva (Suarez & Tsutsui 2004).

A partir da Convenção da Diversidade Biológica — um dos acordos da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro — instituições depositárias de coleções foram encorajadas a disseminar pública e gratuitamente os dados relacionados à biodiversidade que detinham sob sua curadoria. No entardecer do século XX, no Brasil e no mundo, diversas coleções iniciaram projetos independentes de "informatização" de acervos — termo aqui entendido tanto como o processo de digitação das etiquetas dos *vouchers* quanto como digitalização, sendo este último considerado como o processo de captura digital das imagens dos espécimes (Lane *et al.* 2000; Magalhães *et al.* 2001; Canhos *et al.* 2004b; Canhos *et al.* 2006; Gaikwad & Chavan 2006). No Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), embora ações de informatização estivessem sendo testadas desde a década de 1980, resgatar e tornar disponível todos os dados contidos em seu centenário acervo era considerada, no início deste século, uma meta longe de ser cumprida, em curto ou mesmo em médio prazo (Baumgratz *et al.* 2001). Em 2007, no entanto, a instituição disporia de um dos maiores bancos de dados do país sobre diversidade florística nacional, o Jabot, um resultado direto do projeto institucional "Informatização do Acervo do Herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro".

Este estudo apresenta os resultados alcançados por esse projeto, em termos de custos, tempo de informatização de um espécime e modelos de gestão, com o intuito de fornecer referências para o desenvolvimento de experiências similares e de políticas públicas para o setor de coleções biológicas no Brasil. De modo geral, são diligências que dependem de indicadores para corroborarem metas. Entretanto, a literatura sobre o assunto, além de escassa, baseia-se em casos que seguem metodologias diferentes para o cálculo de custos e tempos (Canhos *et al.* 2004a). Assim, para tornar os resultados mais comparáveis — e portanto mais úteis — buscou-se apresentar no decorrer do texto não só os dados quantitativos primários que diretamente os compuseram, mas também um resumo dos processos operacionais que indiretamente os moldaram.

Com base nos valores obtidos, foram avaliados, por fim, custo e tempo utilizados no documento "Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções botânicas brasileiras tendo como foco a formação de taxonomistas e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade" (Peixoto *et al.* 2006), que estima serem necessários 5,08 milhões de reais e 10 anos para digitar 3,32 milhões de espécimes botânicos, um custo unitário, portanto, de R$ 1,52 (um real e cinquenta e dois centavos), e um volume de 332 mil espécimes por ano.

Materiais e Métodos

Orçado em R$ 2.823.329,60 (dois milhões, oitocentos e vinte e três mil, trezentos e vinte e nove reais e sessenta centavos), o projeto "Informatização do Acervo do Herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro." foi dividido em duas etapas.

A primeira, executada entre abril de 2005 e julho de 2007, foi patrocinada pela Petrobras — Petróleo Brasileiro S.A., através da Lei Federal de Incentivo à Cultura (Lei Rouanet, nº 8.313/91), sob o número Pronac 03-5411 (para maiores detalhes sobre o projeto, consultar JBRJ 2003). A segunda etapa permanece em captação de recursos.

O objetivo principal é recuperar e disponibilizar, de maneira eficiente e ágil, grande parte do acervo do RB. Além disso, o projeto possui outras metas que também consomem recursos, como melhorar a infra-estrutura do herbário e o estado de conservação da coleção, disponibilizar informações e imagens de parte dos espécimes na Internet, produzir peças de divulgação científica sobre a importância da coleção e formar mão de obra especializada no gerenciamento e manutenção do patrimônio científico.

Informatizar um acervo do tamanho do RB foi um desafio para os técnicos e cientistas do Jardim Botânico. A preparação requereu reuniões envolvendo a coordenação do projeto, a equipe de informática, a curadoria e o conselho de curadores do herbário, a fim de se estabelecerem diretrizes que viessem a nortear o processo nos meses seguintes (Peixoto 2005). Questões importantes decididas durante o planejamento foram, por exemplo: a opção pela terceirização da informatização, por meio da contratação de uma empresa especializada; o estabelecimento dos campos das etiquetas de tombamento a serem transcritos (Fig. 1); definir aqueles campos que deveriam ser duplamente digitados (número de tombo, coletores principais, número da coleta e data, que na Figura 1 reaparecem ao final do formulário); e aqueles que deveriam ser selecionados de uma lista, e não digitados letra a letra (p. ex. determinação e unidade geopolítica).
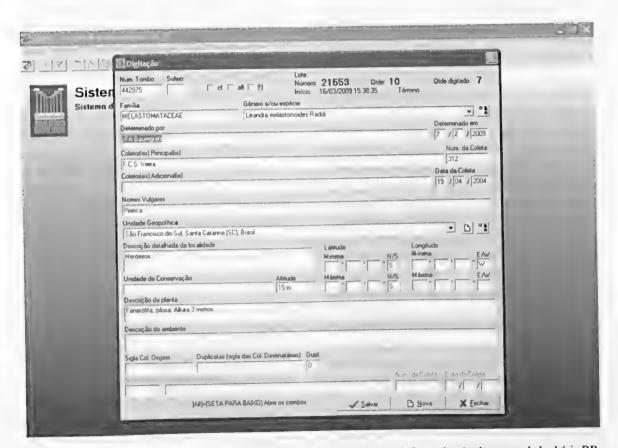
Figura 1 – Tela de entrada de dados do sistema desenvolvido para o projeto de informatização do acervo do herbário RB.
Figure 1 – Data entry screen of the system developed for the project of digitization of the RB herbarium collection.

Para a entrada dos dados, foi montado um laboratório de informatização com 16 computadores ligados ao servidor central do Jabot, operando no modelo cliente-servidor. Foram contratados e treinados para o projeto trinta digitadores profissionais e dois supervisores, um atuando na chefia dos digitadores e outro, biólogo, atuando como interlocutor do herbário. Cada digitador cumpria turnos de 4 horas e os supervisores, 8 horas diárias, todos trabalhando cinco dias por semana. Serviços como a manutenção de exsicatas e o trânsito de material da coleção foram prestados por 18 jovens de baixa renda contratados pelo Centro Sócio-ambiental do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Para a digitalização das imagens, foram alocados dois computadores, cada um ligado a um escâner e operado por um técnico, supervisionados por outro biólogo, durante três meses.

Os requisitos do processo da digitação exigiram a criação de um programa de entrada de dados com foco na usabilidade e ergonomia. A empresa contratada para a digitação recomendou que a interface (Fig. 1) fosse a mais simples possível, ou seja: que dependesse minimamente do *mouse;* que promovesse a navegação pelos campos por meio das teclas TAB e Enter, para o campo seguinte, e Shift TAB, para retornar um campo; que oferecesse um atalho via teclado, de preferência um botão, para salvar o registro (foi programada a tecla F12); que os campos com vocabulário controlado (táxon e unidade geopolítica) fossem auto-completáveis (isto é, à medida que letras fossem digitadas, o sistema mostraria os valores da lista que combinassem com a sequência); que as listas dos campos auto-completáveis pudessem ser abertas pelo teclado (foi programada a sequencia [ALT] [Seta para baixo]); que, após salvar um registro, o sistema avisasse que o salvou e retornasse para uma tela em branco, para o próximo registro.

Alguns controles foram introduzidos no banco de dados para que o processo pudesse ser monitorado. Foram fornecidas a cada digitador e supervisor uma conta e uma senha, de tal forma que a criação de lotes e a digitação de cada espécime ficassem associadas a um usuário, permitindo a geração de relatórios, em tempo real, para gerenciamento da produtividade de todos em conjunto e de cada digitador individualmente.

As estatísticas que serão apresentadas adiante foram obtidas com base na entidade 'Testemunho' do banco de dados Jabot. Esta entidade, ou tabela, simboliza qualquer testemunho de uma coleta, principalmente os espécimes das coleções botânicas, mas também citações da literatura, coletas não tombadas ou fotografias de indivíduos. Os seguintes atributos (campos) desta entidade foram utilizados nos cálculos:

– 'iniciocriacao': atributo que armazena automaticamente o momento, com precisão de microssegundos, em que um registro é aberto para inclusão;

– 'datacriacao': atributo que armazena automaticamente o momento final, com precisão de microssegundos, em que um registro é salvo no banco de dados. É considerada, para efeitos lógicos, a data e a hora de criação do registro. A diferença em relação ao campo anterior permite calcular o tempo exato necessário para a digitação do espécime;

– 'criadopor': registra automaticamente o código do usuário que digitou o espécime, sendo uma chave estrangeira da entidade 'usuario', comum a todos os sistemas de informação do JBRJ. No caso do Jabot, representa o código do digitador;

O fluxo de trabalho implantado no processo da digitação, que tornaria possível rastrear um lote de exsicatas, pode ser resumido nos seguintes passos:

1. um lote de exsicatas da família botânica sendo digitada seria retirado do herbário por um técnico e entregue ao supervisor;

2. o supervisor organizaria o material e abriria, por meio do Módulo Supervisor do sistema, um novo lote, informando o número de espécimes e o digitador responsável pela sua digitação, selecionado automaticamente

entre os digitadores ociosos, num sistema de fila única;

3. o digitador selecionado faria a transcrição dos dados das etiquetas para o banco de dados, exsicata por exsicata, afixando-lhes, na capa, etiquetas verdes (significando que foram digitados) e separando as duplicatas, que seriam distribuídas para outros herbários. Ao final da digitação, o lote era devolvido para o supervisor;

4. o supervisor daria baixa do lote no sistema e entregaria ao digitador um novo lote;

5. o supervisor imprimiria, por meio do sistema, etiquetas de código de barras para todos os espécimes do lote recém devolvido e encaminharia para o herbário o lote e as etiquetas;

6. um técnico do herbário se encarregaria de afixar nos espécimes as etiquetas de código de barras (contendo também seu número de tombo na coleção, para facilitar a indexação), antes de devolvê-los aos respectivos armários.

O período analisado foi de 29 de agosto de 2005, data oficial do início da digitação, até 12 de julho de 2007, data do último relatório de atividades disponível. Foram desconsiderados 313 dias com pouca ou nenhuma atividade, tais como os sábados, domingos, feriados, pontos facultativos, férias ou recessos dos digitadores, além de interrupções por motivos técnicos, como a fumigação anual do herbário, problemas com a rede de computadores, no software ou na rede elétrica.

O período estudado foi dividido em quatro fases. A primeira, de 29 de agosto de 2005 a 10 de fevereiro de 2006, contou com recursos financeiros plenos e envolvia profissionais do mercado como digitadores, que recebiam por produção (quantidade de espécimes digitados). A gestão de pessoal também foi terceirizada, ou seja, os digitadores eram contratados e pagos pela empresa prestadora do serviço, porém não havia um gerente de projeto dedicado, tarefa que foi realizada pelo coordenador do projeto. Em dezembro de 2005, quando se aproximava o final desta primeira fase, uma auditoria de avaliação qualitativa da digitação foi realizada. O número de erros encontrados foi considerado alto pela coordenação do projeto, o que acarretou em mudanças no modelo de gestão até ali aplicado.

Na segunda fase, de 6 de março a 11 de julho de 2006, os digitadores passaram a ser predominantemente biólogos, recebendo salário fixo, e os recursos disponíveis permaneceram plenos. A gestão de pessoal continuou sendo realizada pela empresa contratada, mas introduziu-se a figura de um gerente de projeto.

Na terceira fase, de 12 de julho de 2006 a 10 de janeiro de 2007, os recursos financeiros foram suspensos, enquanto não se resolviam questões técnicas relacionadas à qualidade das imagens, no processo simultâneo de digitalização de parte do acervo. A curadoria do herbário, procurando evitar uma descontinuidade na digitação, assumiu gerência do projeto e a gestão de pessoal, mantendo com seus próprios recursos um número reduzido de digitadores, predominantemente biólogos.

Na quarta e última fase da digitação, de 11 de janeiro a 12 de julho de 2007, com a digitalização concluída e as imagens disponibilizadas na Internet, os recursos retornaram, a gestão de pessoal permaneceu sendo realizada pela curadoria, que contratou um gerente biólogo para o projeto. O perfil dos digitadores continuou sendo predominantemente de biólogos.

Resultados

Tempo de digitalização por espécime

Foram digitados 291.630 espécimes (TE) nos 369 dias de trabalho do período estudado, cerca de 810 por dia. A média de digitação variou muito ao longo do tempo (Fig. 2), estando diretamente relacionada a dois fatores principais: à quantidade e à produtividade dos digitadores.

Embora o projeto tenha previsto 30 digitadores por dia (15 por turno), quase nunca se trabalhou com a capacidade total, uma decorrência da alta rotatividade entre estes profissionais. Levando-se em conta apenas as fases 1 e 2, que contaram com recursos financeiros plenos e gestão privada de pessoal, observam-se algumas diferenças em termos de rotatividade: a fase 1 apresentou uma média de 20 digitadores profissionais por dia, com

desvio padrão (dp) de 4, enquanto que a fase 2 obteve uma média de 17 digitadores biólogos/dia, com dp de 3.

Quanto à produtividade da digitação, pode-se calculá-la de duas formas, representando dois pontos de vista. A primeira se apóia na diferença entre os momentos inicial e final da criação de um registro, um ponto de vista mais mecanicista. A segunda, divisão da janela de tempo disponível para a digitação pela quantidade de espécimes efetivamente digitados, fornece uma dimensão mais humana do processo.

Pela avaliação mais precisa, obtém-se uma média geral de 3'09" (três minutos e nove segundos) para a digitação de um espécime. Entre os digitadores profissionais (fase 1), a média é 2'36", e entre os predominantemente biólogos (fases 2, 3 e 4), 3'50", sendo 3'37" para a fase 2, 8'29" para a fase 3 e 3'42" para a fase 4. Comparando-se as primeiras semanas das fases 1 e 2 (Fig. 3), observa-se que os digitadores profissionais não têm apenas uma produtividade média melhor que os biólogos, eles sempre foram mais velozes.

Para se calcular a produtividade pelo método menos mecanicista, foi preciso antes calcular-se o tempo total disponível para a digitação (TDD), que depende do número de digitadores por turno: 1.188.240 minutos. Dividindo-se então TDD por TE (total de espécimes digitados, 291.630), obtêm-se 4'04" (quatro minutos e quatro segundos). Este é o tempo médio real de digitação de um espécime, que engloba as questões em torno do serviço, além da digitação propriamente dita (3'09"). Portanto foram gastos 55" (aproximadamente 23% do tempo total) com o fluxo do processo e a resolução de problemas técnicos e científicos. A Tabela 1 mostra o tempo real para as diversas fases do processo.

Tomando-se quatro minutos como um tempo médio para digitação de um espécime (15 por hora, 90 por dia), é factível supor que em um mês (20 dias), trabalhando 6 horas por dia, um digitador seria capaz de digitar, em média, 1800 espécimes. Quanto à digitalização, com dois técnicos trabalhando simultaneamente, foram obtidas 10.646 imagens de espécimes em três meses, uma média próxima a 1800 espécimes digitalizados por mês por profissional. Digitalizar um espécime, então, requereu o mesmo tempo necessário para digitar os dados de sua etiqueta de tombamento.
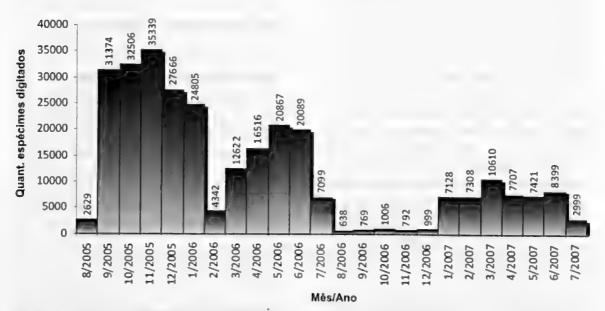
Figura 2 – Espécimes digitados por mês durante as quatro fases da primeira etapa do projeto de informatização do herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Figure 2 – Specimens typed per month during the four phases of first stage of the project of digitization of the Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro herbarium.
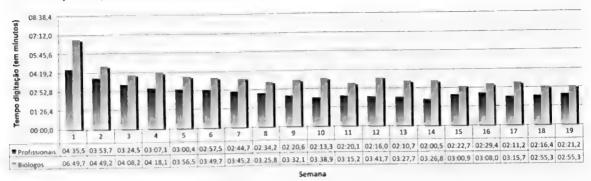
Figura 3 – Tempo médio da digitação de um espécime nas 19 primeiras semanas das Fases 1 e 2.

Figure 3 – Average time of entering a specimen in the first 19 weeks of the phases 1 and 2.

Para estimar o esforço de verificar e corrigir dados de espécimes botânicos digitados, pode-se apoiar na auditoria realizada ao final da Fase 1. Nesta experiência, de um mês, um botânico avaliou 983 espécimes, aproximadamente a metade da quantidade que, em média, poderia ser digitada num mesmo período de tempo. Validar dados, portanto, parece requerer o dobro do tempo necessário para digitá-los.

Custo por espécime digitado e digitalizado

Dos recursos investidos na primeira etapa do projeto (R$ 1.455.814,78), os gastos com informatização propriamente dita, incluindo equipamentos, infraestrutura, pessoal, administração e impostos envolvidos com a digitação dos dados de 291.630 espécimes e a digitalização das 10.646 exsicatas, consumiram R$ 523.443,29 (36%) do projeto. A Tabela 2 mostra como foram investidos tais recurso; e a Tabela 3, apresenta o custo do espécime digitado e digitalizado.

Efetividade: apropriação pela sociedade

O banco de dados Jabot dispunha, em novembro de 2008, de quase 410.000 registros de espécimes botânicos, tanto de coleções de herbário, quanto indivíduos vivos, 77% deles obtidos com recursos do projeto de informatização do herbário, 21% por meio da importação de bases de dados que, historicamente, estavam dispersas na instituição, e 2% digitados diretamente no aplicativo web do sistema Jabot. Os dados podem ser conferidos no sítio eletrônico desenvolvido para o projeto (http://jabot.jbrj.gov.br) e compõem, também, outros projetos de integração de dados de coleções botânicas, taxonomia e conservação. Para algumas iniciativas, o Jabot fornece visões, filtradas por tipo de coleção, táxon, procedência e/ou coletor, tanto internas, como o sítio do banco de DNA do Jardim Botânico, quanto de instituições parceiras, como o Parque Nacional de Itatiaia (http://www.jbrj.gov.br/jabot/pni).

Um convênio importante foi o estabelecido em 2005 com o *speciesLink* (http://splink.cria.org.br), um sistema distribuído de informação financiado pela FAPESP e desenvolvido pelo Centro de Referência em Informática Ambiental (Canhos *et al.* 2005), que integra, em tempo real, dados primários de coleções científicas de quase 160 coleções e sub-coleções biológicas brasileiras. O JBRJ foi a primeira instituição fora de São Paulo a fornecer dados para o portal e o primeiro provedor a conectar-se *on line* com o *speciesLink*. Os dados das três coleções do JBRJ (herbário, xiloteca e banco de DNA) disponibilizadas no portal representavam, em novembro de 2008, 18% de todos os registros sobre plantas e fungos macroscópicos e 12% de todos os registros do portal. Esta parceria vem permitindo importante intercâmbio de tecnologias para administração e disseminação da grande massa de dados, nas áreas de rede de informações, limpeza de dados, padrões e protocolos para coleções digitais, além de projetos de modelagem e análise ambiental com base nestes dados (Gonzalez 2007).

Tabela 1 – Diferenças entre as quatro fases da primeira etapa do projeto de informatização do acervo do herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico (RB), e os resultados obtidos em termos de tempo exato (a) e tempo real (b) para digitação de um espécime, além da relação entre ambos.

Table 1 – Differences among the four phases of the first stage of the project of digitization of the Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro herbarium (RB), and the results obtained in terms of exact (a) and realistic time (b) for entering a specimen, and the ratio between both.

Fase	Perfil da equipe de digitadores	Tipo de salário	Recursos financeiros	Gestão de pessoas	Gerente de projeto	(a)	(b)	(b)/(a)
1	Profissionais de mercado	Produtividade	Plenos	Empresa terceirizada	Não	2'36"	3'10"	22%
2	Predominância de biólogos	Fixo	Plenos	Empresa terceirizada	Sim	3'37"	4'57	36%
3	Predominância de biólogos	Fixo	Limitados	Curadoria do Herbário	Não	8'29"	19'08"	125%
4	Predominância de biólogos	Fixo	Plenos	Curadoria do Herbário	Sim	3'42"	5'58"	61%

Tabela 2 – Resumo dos investimentos na informatização do herbário do Jardim Botânico, em reais e em dólares, conforme JBRJ (2003). Por "custos" (coluna 1), entende-se os fixos e os variáveis, incluindo infraestrutura. Para cálculo dos gastos com administração por rubrica, aplicaram-se as mesmas percentagens da coluna 3 ao totais gasto com administração da informatização — leia-se coordenação, produção executiva, gerência, elaboração, material de consumo e outras despesas administrativas relacionadas. Para conversão para dólares, foi utilizada a taxa U$ 1 para R$ 2,25, obtida pela média aritmética do valor dessa moeda em abril de 2005 (segundo Brasil 2005) e julho de 2007 (Brasil 2007).

Table 2 – Summary of investments in digitization of the herbarium in Real and in dollars, according to JBRJ (2003). "Costs" (column 1) means the fixed and variable ones, including infrastructure. To calculate expenses by item, the same percentages in the column 3 was applied to the total spent on administration of the digitization - coordination, executive production, management, development, supplies and other administrative expenses. The rate used for conversion to dollar was US$ 1 to R$ 2.25, obtained by the arithmetic mean of the values of that currency in april of 2005 (according Brasil 2005) and in july of 2007 (Brasil 2007).

Rubrica de custos	Execução (R$)	% Total da Execução	Administração	Total (R$)	Total (U$)
(a) Digitação	378.709,52	87,98%	81.837,43	460.546,95	204.687,53
(b) Digitalização	51.715,55	12,02%	11.180,79	62.896,34	27.953,93
Total	430.425,07	100%	93.018,22	523.443,29	232.641,46

A pesquisa interativa e integrada facilitou o cruzamento e reunião das informações permitindo a elaboração de notas, relatórios técnicos, pareceres, artigos científicos e de divulgação, que contribuíram com atividades de gestão da biodiversidade brasileira e resultaram em pesquisas que tratam de questões botânicas, como identificação de espécies novas para a ciência (Meyer 2008), florística (Oliveira & Godoy 2007), conservação de espécies, ecossistemas e biomas (Martinelli *et al.* 2008) e temas relacionados à informatização de coleções (Vargas *et al.* 2007). Dois bons exemplos da utilização dos dados foram os eventos realizados para a Revisão da Lista de Espécies Ameaçadas de Minas Gerais, onde os pesquisadores trabalharam diretamente ligados ao acervo para obter informações sobre as espécies, e o Workshop sobre as Coleções Amazônicas, realizado em Manaus (http://ppbio.inpa.gov.br/Port/colecoes/workshop), ambos de 2006.

Tabela 3 – Custos, em reais e em dólares, por espécime digitado e espécime digitalizado. Para conversão para dólares, foi utilizada a taxa U$ 1 para R$ 2,25, obtida pela média aritmética do valor dessa moeda em abril de 2005 (segundo Brasil 2005) e julho de 2007 (Brasil 2007).

Table 3 – Costs, in Real and in dollars, for typed and scanned specimen. The rate used for conversion to dollar was US$ 1 to R$ 2.25, obtained by the arithmetic mean of the values of that currency in april of 2005 (according Brasil 2005) and in july of 2007 (Brasil 2007).

	Gastos totais, incluindo administração (g)	Quantidade (q)	Custo em R$ (g/q)	Custo em U$
Espécime digitado	R$ 460.546,95	291.630	R$ 1,56	U$ 0,69
Espécime digitalizado	R$ 62.896,34	10.646	R$ 5,90	U$ 2,63
Espécime digitado e digitalizado			R$ 7,46	U$ 3,31

Discussão

Os valores de tempo e custo de informatização ficaram dentro dos limites encontrados na literatura para empreitadas similares (Smith *et al.* 2003; Canhos *et al.* 2004a; Peixoto 2005), atingindo as metas previstas com os recursos disponíveis para período estabelecido.

Conforme os dados apresentados na Tabela 1, o arranjo de gestão aplicado na fase 1 — digitadores profissionais do mercado, recursos disponíveis plenos, gestão terceirizada de pessoal e gerência geral realizada pelo coordenador do projeto — foi o que apresentou a melhor produtividade no quesito tempo, tanto no cálculo mais preciso, quanto no mais realista, e também na razão entre eles, tornando-o o mais recomendado entre todos. Como os digitadores profissionais da fase 1 tinham seus salários vinculados à produtividade e os das demais recebiam salário fixo, é possível que a forma de pagamento explique o melhor desempenho. A influência deste fator não pôde ser medida, pois não houve grupos de biólogos recebendo por produtividade nem digitadores profissionais com salário fixo.

Sem um instrumento que medisse a qualidade dos dados digitados em todas as fases, como o que fora proposto pela equipe de informática de tecnologia de informação (TI) na primeira versão do projeto (Gonzalez *et al.* 2003), não foi possível verificar se a produtividade na digitação era inversamente proporcional à qualidade dos dados, como se suspeitou no final da fase 1, após a auditoria.

Conclusões

A primeira etapa do projeto de informatização do RB não foi um processo perfeito, sendo a falta de mecanismos de monitoramento da qualidade dos dados seu ponto mais fraco. O projeto mostrou, por outro lado, que iniciativas com tal propósito são viáveis, além de oportunas e muito úteis para a sociedade.

O custo de digitação por espécime calculado para o projeto, que foi de R$ 1,56, permite afirmar que o valor utilizado como referência no documento de Peixoto *et al.* (2006), que foi de R$ 1,51, está bem estimado.

A meta de 332 mil espécimes de cerca de 17 instituições digitados por ano, também sugerida por Peixoto *et al.* (2006) parece subestimada, uma vez que a experiência do JBRJ mostrou ser factível digitar cerca de 150 mil espécimes por ano em apenas uma instituição. Se realizada simultaneamente em outras 16, seria possível digitarem-se cerca de 2,5 milhões de espécimes por ano. Em outras palavras, a meta para 10 anos, de 3,32 milhões, poderia ser atingida em dois. Se todos os espécimes fossem também digitalizados, seria necessário o dobro do tempo. E se além de digitados e digitalizados, os dados fossem também auditados quanto à qualidade, seriam necessários mais 4 anos, perfazendo um total de 8 anos — e ainda assim seria um prazo menor que o estimado em Peixoto *et al.* (2006).

Agradecimentos

A Ariane Peixoto, Claudia Barros e Renato Pizarro Drummond, pelas contribuições ao texto.

Referências Bibliográficas

Baumgratz, J. F. A.; Guedes-Bruni, R. R.; Pereira, T. S. & Andreata, R. H. P. 2001. O Herbário como fonte de conhecimento e desafios contemporâneos. *In:* Silva, N. M. F.; Carvalho, L. d'A. F. & Baumgratz, J. F. A. (eds.). O herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro - um expoente na história da flora brasileira. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Ministério do Meio Ambiente, Rio de Janeiro. Pp. 125-131.

Brasil. 2005. Ato Declaratório Executivo Cosit nº 15, de 3 de maio.

Brasil. 2007. Ato Declaratório Executivo Cosit nº 20, de 2 de julho.

Canhos, D. A. L.; Canhos, V. P. & Souza, S. 2006. Coleções biológicas e sistemas de informação. *In:* MCT. Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade. Centro de Gestão de Estudos Estratégicos (CGEE)/Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), Brasília. Pp. 241-314.

Canhos, D. A. L.; Chapman, A. & Canhos, V. P. 2004. Study on data-sharing with countries of origin - Commissioned study by GBIF (OCB Work Programme - contract no. GBIFS/2003/04). Global Biodiversity Information Facility, Copenhagen. 41p.

Canhos, D. A. L.; Souza, S. Giovanni, R.; Marino, A.; Siqueira, M. F.; Fonseca, R. L.; Cruz, B. A. & Canhos, V. P. 2005. Estudo de caso: Sistemas de informação on-line - a experiência do CRIA. Disponível em http://www.cria.org.br/cgee/documentos/ntcria_vs5.doc. Acessado em 20 aug 2008.

Canhos, V. P.; Souza, S.; Giovanni, R. & Canhos, D. A. L. 2004. Global Biodiversity informatics: setting the scene for a "new world" of ecological modeling. Biodiversity Informatics 1: 1-13.

Forzza, R. C.; Mynssen, C. M.; Tamaio, N.; Barros, C. F.; Franco, L. & Pereira, M. C. A. 2008. As coleções do Herbário. *In:* JBRJ. Jardim Botânico do Rio de Janeiro 1808-2008. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 45-56.

Gaikwad, J. & Chavan, V. 2006. Open Access and biodiversity conservation: challenges and potentials for the developing world. Data Science Journal 5: 1-17.

Gonzalez, M. 2007. Distribuição geográfica conhecida e potencial de *Hennecartia omphalandra* Poisson e *Macropeplus ligustrinus* (Tul.) Perkins (Monimiaceae). Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro. 109p.

Gonzalez, M.; Peixoto, F. L.; Silva, L. A. E. & Rocha, M. S. 2003. Proposta de metodologia para informatização do herbário RB, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Resumo). Anais do 54º Congresso Nacional de Botânica, Belém.

IBAMA. 2007. Instrução Normativa nº 160, de 27 de abril de 2007. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Ministério do Meio Ambiente.

JBRJ. 2003. Processo nº 02011.001085/2003-30: Informatização do Acervo do Herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Lane, M. A.; Edwards, J. L. & Nielsen, E. S. 2000. Biodiversity Informatics: the challenge of rapid development, large databases, and complex data (keynote). Proceedings of 26th International Conference on Very Large Data Bases Morgan Kaufmann, Cairo. Pp. 729-732.

Magalhães, C.; Santos, J. C. & Salem, J. I. 2001. Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade da Amazônia. Parcerias Estratégicas 12: 294-312.

Martinelli, G.; Vieira, C. M.; Gonzalez, M.; Leitman, P.; Piratininga, A.; Costa, A. F. & Forzza, R. C. 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. Rodriguésia 59(1): 209-258.

Meyer, F. S. 2008. O gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no estado do Paraná, Brasil. Programa de Pós-graduação em Botânica/Setor de Ciências Biológicas: 114. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Oliveira, R. B. & Godoy, S. A. P. 2007. Composição florística dos afloramentos rochosos do Morro do Forno, Altinópolis, São Paulo. Biota Neotropica 7(2): 37-48.

Peixoto, A. L. & Morim, M. P. 2003. Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. Ciência & Cultura 55(3): 21-24.

Peixoto, A. L.; Barbosa, M. R. V.; Menezes, M. & Maia, L. C. 2006. Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções botânicas brasileiras tendo como foco a formação de taxonomistas e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade. Disponível em http://www.cria.org.br/cgee/documentos/botanica.doc. Acessado em 14 de março de 2009.

Peixoto, F. L. 2005. O processo de informatização de herbários: estudo de caso. Escola Nacional de Botânica Tropical: 79. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Smith, G. F.; Steenkamp, Y.; Klopper, R. R.; Siebert, S. J. & Arnold, T. H. 2003. The price of collecting life. Nature 422: 375-376.

Suarez, A. V. & Tsutsui, N. D. 2004. The value of museum collections for research and society. BioScience 54(1): 66-74.

Vargas, B. C.; Nakajima, J. N. & Romero, R. 2007. Acervo digital do Herbarium Uberlandense: Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. Horizonte Científico 1(7): 14.

Rodriguésia

Escopo

A Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (ISSN 0370-6583) é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos. Artigos essencialmente de Taxonomia, principalmente os direcionados a floras e levantamentos florísticos, apenas serão aceitos se excederem o enfoque descritivo e evidenciarem relevância interpretativa relacionadas à morfologia e/ou ecologia. Artigos que contiverem apenas enfoque nomenclatural não serão aceitos. Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

Indexação e Edição Eletrônica

A Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro é indexada em: DOAJ, Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria); Latindex; Referativnyi Zhurnal; Review of Plant Pathology e Ulrich's International Periodicals Directory.

A versão eletrônica da Revista (incluir ISSN para versão eletrônica) com a íntegra de seus artigos (a partir de 2005, vol. 56) encontram-se no site http://www.jbrj.gov.br/publica/rodriguesia/

Responsabilidade

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Instruções aos autores

Os manuscritos completos devem ser enviados em 3 vias impressas e uma cópia eletrônica ao Editor-chefe da:

Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro – RJ
CEP: 22460-030
Brasil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos - somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão - serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião - cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas - este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo cientifico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad*

hoc. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Edito-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores. Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas descritas a seguir, serão devolvidos.

Artigos Originais e Artigos de Revisão

Os manuscritos submetidos deverão ser apresentados em papel formato A4, com margens de 2,5 cm e alinhamento justificado, fonte Times New Roman, corpo 12, espaço duplo, e impresso em apenas um lado do papel. Todas as páginas, exceto a do título, devem ser numeradas consecutivamente no canto superior direito. Letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acordo com a respectiva língua do manuscrito. Não serão considerados manuscritos escritos inteiramente em maiúsculas. Palavras em latim devem estar em itálico, bem como os nomes científicos genéricos e infragenéricos.

Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subseqüentemente, exceto onde referência a outros gêneros cause confusão. Os nomes dos autores de táxons devem ser citados segundo Brummitt & Powell (1992), na obra "Authors of Plant Names".

Primeira página - deve incluir o título, autores, instituições, apoio financeiro, autor e endereço para correspondência e título abreviado. O título deverá ser conciso e objetivo, expressando a idéia geral do conteúdo do trabalho. Deve ser escrito em negrito com letras maiúsculas utilizadas apenas onde as letras e as palavras devam ser publicadas em maiúsculas.

Segunda página - deve conter Resumo (incluindo título em português ou espanhol), Abstract (incluindo título em inglês) e palavras-chave (até cinco, em português ou espanhol e inglês,em ordem alfabética). Resumos e Abstracts devem conter até 200 palavras cada.

Texto – Iniciar em nova página de acordo com seqüência apresentada a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas. Estes itens podem ser omitidos em trabalhos sobre a descrição de novos táxons, mudanças nomenclaturais ou similares. O item Resultados pode estar associado à Discussão quando mais adequado. Os títulos (Introdução, Material e Métodos etc.) e subtítulos deverão ser apresentados em negrito. As figuras e tabelas deverão ser enumeradas em arábico de acordo com a seqüência em que as mesmas aparecem no texto. As citações de referências no texto devem seguir os seguintes exemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para três ou mais autores; ou (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996), (Miller 1993; Miller & Maier 1994). Artigos do mesmo autor ou seqüência de citações devem estar em ordem cronológica. Referência a dados ainda não publicados ou trabalhos submetidos deve ser citada conforme o exemplo: (R. C. Vieira, dados não publicados), e citados excepcionalmente. A citação de Teses e Dissertações deve ser utilizada apenas quando estritamente necessária. Não citar trabalhos apresentados em Congressos, Encontros e Simpósios.

O material examinado nos trabalhos taxonômicos deve ser citado obedecendo a seguinte ordem: local e data de coleta, fl., fr., bot. (para as fases fenológicas), nome e número do coletor (utilizando *et al.* quando houver mais de dois) e sigla(s) do(s) herbário(s) entre parêntesis, segundo o *Index Herbariorum*.

Quando não houver número de coletor, o número de registro do espécime, juntamente com a sigla do herbário, deverá ser citado. Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser citados por extenso, em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados.

Exemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., *R. C. Vieira et al. 10987* (MBM, RB, SP).

Para números decimais, use vírgula nos artigos em Português e Espanhol (exemplo: 10,5 m) e ponto em artigos em Inglês (exemplo: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um espaço (exceto em porcentagens, graus, minutos e segundos).

Use abreviações para unidades métricas do Systeme Internacional d´Unités (SI) e símbolos químicos amplamente aceitos. Demais abreviações podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de seu significado por extenso na primeira menção.

Referências Bibliográficas - Todas as referências citadas no texto devem estar listadas neste item. As referências bibliográficas devem ser relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, com apenas a primeira letra em caixa alta, seguido de todos os demais autores. Quando o mesmo autor publicar vários trabalhos num mesmo ano, deverão ser acrescentadas letras alfabéticas após a data. Os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

Exemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. &Thomas, A. 1999. Glossary of pollen and spore Terminology. http://www.biol.ruu.nl./~palaeo/glossary/glos-int.htm. (acesso em 15/10/2006).

Costa, C. G. 1989. Morfologia e anatomia dos órgãos vegetativos em desenvolvimento de *Marcgravia polyantha* Delp. (Marcgraviaceae). Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Ilustrações e Tabelas – Mapas, desenhos, gráficos e fotografias devem ser denominados como Figuras. As quais devem apresentar excelente qualidade. Organizar as fotografias, sempre que possível, em pranchas.

Ilustrações - não devem ser inseridas no arquivo de texto. Submeter imagens em formato eletrônico, com alta resolução, em formato TIF. Ilustrações de baixa qualidade resultarão na devolução do manuscrito. Imagens coloridas serão publicadas apenas na versão eletrônica.

Os gráficos devem ser em preto e branco, e estar gravados em arquivos formato EPS, ou podem ser enviados no formato do programa de origem (Excel, Corel Draw 12 ou inferior). As pranchas devem possuir no máximo 15 cm larg. x 22 cm comp.; também serão aceitas figuras que caibam em uma coluna, ou seja, 7,2 cm larg.x 22 cm comp. As figuras que excederem mais de duas vezes estas medidas serão recusadas.

As imagens digitais devem ter pelo menos 300 dpi de resolução.

No texto as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

"Evidencia-se pela análise das Figuras 25 e 26...."

"Lindman (Fig. 3) destacou as seguintes características para as espécies..."

Use sempre o último número publicado como exemplo ao montar suas figuras.

Legendas – devem vir ao final do arquivo com o manuscrito completo. Solicita-se que as legendas, de figuras e gráficos, em artigos enviados em português ou espanhol venham acompanhadas de versão em inglês.

Tabelas – não inserir no arquivo de texto. Incluir a(s) tabela(s) em um arquivo separado. Todas devem ser apresentadas em preto e branco, no formato Word for Windows. No texto as tabelas devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

"Apenas algumas espécies apresentam indumento (Tab. 1)..."

"Os resultados das análises fitoquímicas são apresentados na Tabela 2..."

Solicita-se que os títulos das tabelas, em artigos enviados em português ou espanhol, venham acompanhados de versão em inglês.

Notas Científicas

Devem ser organizadas de maneira similar aos artigos originais, com as seguintes modificações:

Texto – não deve ser descrito em seções (Introdução, Material e Métodos, Discussão), sendo apresentado como texto corrido. Os Agradecimentos podem ser mencionados, sem título, como um último parágrafo. As Referências Bibliográficas são citadas de acordo com as instruções para manuscrito original, o mesmo para Tabelas e Figuras.

Artigos de Opinião

Deve apresentar apenas título, texto, e referências bibliográficas (quando necessário). O texto deve ser conciso, objetivo e não apresentar figuras (a menos que absolutamente necessário).

Separatas

Os trabalhos, após a publicação, ficarão disponíveis em formato PDF no *website* do da Revista (http://rodriguesia.jbrj.gov.br). Além disso, serão fornecidas gratuitamente 10 separatas por artigo publicado.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Generalidades

La revista Rodriguésia, es una publicación trimestral del Instituto de Investigaciones del Jardín Botánico de Rio de Janeiro, la cual fue creada en 1935. La Revista publica artículos científicos originales, de revisión, de opinión y notas científicas en diversas áreas de la Biología Vegetal (taxonomía, sistemática y evolución, fisiología, fitoquímica, ultraestructura, citología, anatomía, palinología, desarrollo, genética, biología reproductiva, ecología, etnobotánica y filogeografía), como también en Historia de la Botánica y actividades relacionadas a los Jardines Botánicos.

Artículos de Taxonomía, principalmente los direccionados a floras y levantamientos florísticos, solo se aceptaran si superan el enfoque descriptivo y evidencian la relevancia interpretativa relacionada con la morfología y/o ecología. Artículos que contengan solo el enfoque nomenclatural no serán aceptados. Artículos de revisión o de opinión serán aceptados solo por pedido del Cuerpo Editorial. Los manuscritos deberán ser preparados en portugués, ingles o español. Resaltándose que los manuscritos enviados en Lengua Inglesa tendrán prioridad para su publicación.

Responsabilidad

Rodriguésia, acepta los manuscritos enviados desde que: todos los autores del manuscrito hayan aprobado su envío; los resultados o ideas presentadas en el manuscrito sean originales; el manuscrito enviado no haya sido sometido también a otra revista, a menos que su publicación haya sido rechazada por la revista Rodriguésia o que esta reciba un comunicado por escrito de los autores solicitando ser retirada del proceso de evaluación; el manuscrito haya sido preparado de acuerdo con la última versión de las Normas para Publicación de Rodriguésia; si es aceptado para publicación y publicado, el articulo (o partes de este) no hayan sido publicados en otro lugar, a no ser con el consentimiento del Jefe Editorial; su reproducción y el uso apropiado de los artículos publicados en Rodriguésia no presentan fines económicos y tienen un propósito educacional, cualquier otro caso deberá ser analizado por el Jefe Editorial; el contenido científico, gramatical y ortográfico de un artículo es en su totalidad responsabilidad de los autores.

Preparación del manuscrito

Los manuscritos deben ser enviados en tres copias impresas y en CD-ROM a la:

Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22460-030 - Brasil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

Forma de Publicación

Los artículos deben tener un máximo de 30 páginas, aquellos que ultrapasen este límite podrán ser publicados después de ser evaluados por el Cuerpo Editorial. La aceptación de los trabajos depende de la decisión del Cuerpo Editorial.

Artículos - solamente serán aceptados artículos originales en las áreas anteriormente citadas para Biología Vegetal, Historia de la Botánica y Jardines Botánicos.

Artículos de Revisión - serán aceptados preferencialmente aquellos que sean propuestos por el Cuerpo Editorial, pero, eventualmente, se aceptaran aquellos provenientes de contribuciones voluntarias.

Opinión - cartas al editor, comentarios al respecto de otras publicaciones e ideas, evaluaciones y otros textos que son caracterizados como de opinión, serán aceptados.

Notas Científicas - este formato de publicación se compone por informaciones sucintas y conclusivas (no se aceptan datos preliminares), las cuales no son apropiadas para ser incluidas en un artículo científico típico. Técnicas nuevas o modificadas pueden ser presentadas.

Los manuscritos sometidos a Rodriguésia, serán inicialmente evaluados por el Jefe Editorial y Editor(es) Asistente(s), los cuales definirán su área específica; enseguida, el manuscrito será enviado para el respectivo Editor de Área. El Editor de Área, será el encargado de enviarlo para dos consultores *ad hoc*. Los comentarios y sugerencias de los revisores y la decisión del Editor de Área serán enviados para los respectivos autores, con el fin si fuese necesario de realizar las modificaciones de forma y contenido. Luego de la aprobación del manuscrito, el texto completo con los comentarios de los *ad hoc* y Editor de Área serán evaluados por el Jefe Editorial. Solo el Jefe Editorial podrá, excepcionalmente, modificar la recomendación de los Editores de Área y de los revisores, siempre con el conocimiento de los autores. Una prueba electrónica será enviada, a través del correo electrónico, al autor indicado para la correspondencia, para su aprobación. Esta deberá ser devuelta, en hasta cinco días útiles a partir de la fecha de recibo, al Cuerpo Editorial de la Revista.

Los manuscritos recibidos que no estén de acuerdo con las normas descritas a seguir, serán devueltos.

Artículos originales y Artículos de Revisión

Los manuscritos sometidos deberán ser formateados en A4, con márgenes de 2,5 cm y con alineamiento justificado, fuente Times New Roman, tamaño 12, en espacio doble, e impreso en apenas

un lado del papel. Todas las páginas, excepto la del título, deben ser numeradas, consecutivamente, en el lado superior derecho. Letras mayúsculas deben ser utilizadas apenas se las palabras exigen iníciales mayúsculas, de acuerdo con la respectiva lengua del manuscrito. No serán considerados manuscritos escritos completamente en mayúsculas. Palabras en latín deben estar en cursiva, como también los nombres científicos genéricos e infragenéricos.

Utilizar nombres científicos completos (género, especie y autor) en la primera mención, abreviando el nombre genérico subsecuentemente, excepto donde la referencia a otros géneros cause confusión. Los nombres de los autores de taxones deben ser citados según Brummitt & Powell (1992), en la obra "Authors of Plant Names".

Primera página - debe incluir el título, autores, instituciones, apoyo financiero, autor y dirección para correspondencia y título abreviado. El título deberá ser conciso y objetivo, expresando la idea general del contenido del trabajo. Debe ser escrito en negrilla con letras mayúsculas utilizadas apenas donde las letras y las palabras deban ser publicadas en mayúsculas.

Segunda página - debe contener el Resumen (incluyendo el título en portugués o español), Abstract (incluyendo el título en ingles) y palabras-claves (hasta cinco, en portugués o español e ingles, en orden alfabética). Resúmenes y Abstracts deben contener hasta 200 palabras cada uno.

Texto – Iniciar en una nueva página de acuerdo con secuencia presentada a continuación: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Referencias Bibliográficas. El ítem Resultados puede estar asociado a la Discusión cuando sea necesario. Los títulos (Introducción, Materiales y Métodos etc.) y los subtítulos deberán ser presentados en negrilla. Las figuras y tablas deberán ser enumeradas en arábigo de acuerdo con la secuencia en que las mismas aparecen en el texto. Las citaciones de referencias en el texto deben seguir los siguientes ejemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) para tres o más autores; o (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996), (Miller 1993; Miller & Maier 1994). Artículos del mismo autor o secuencia de citaciones deben estar en orden cronológica. La citación de tesis y trabajos de grado deben ser usados solo cuando sea estrictamente necesario. No citar trabajos presentados en Congresos, Encuentros y Simposios.

El material examinado en los trabajos taxonómicos debe ser citado obedeciendo el siguiente orden: localidad y fecha de colecta, bot., fl., fr. (para las fases fenológicas), nombre y número del colector (utilizando *et al.* cuando exista más de dos) y sigla(s) del herbario(s) entre paréntesis, según el *Index Herbariorum*.

Cuando no exista el número de colector, o número de registro del espécimen, junto con la sigla del herbario, deberá ser citado. Los nombres de los países y de los estados/municipios deberán ser citados completos, en letras mayúsculas y en orden alfabética, seguidos de los respectivos materiales estudiados.

Ejemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva de CEPEC, 15.XII.1996, fl. y fr., *R. C. Vieira et al. 10987* (MBM, RB, SP).

Para números decimales, use coma en los artículos en Portugués y Español (ejemplo: 10,5 m) y punto en artículos en Ingles (ejemplo: 10.5 m). Separe las unidades de los valores por un espacio (excepto en porcentajes, grados, minutos y segundos).

Use abreviaciones para unidades métricas del Systeme Internacional d´Unités (SI) y símbolos químicos ampliamente aceptados. Las demás abreviaciones pueden ser utilizadas, pero deben ser precedidas de su significado en la primera mención.

Referencias Bibliográficas - Todas las referencias citadas en el texto deben estar listadas en este ítem. Las referencias bibliográficas deben ser relacionadas en orden alfabético, por el apellido del primer autor, con apenas la primera letra en mayúscula, seguido de todos los demás autores. Cuando el mismo autor publica varios trabajos en un mismo año, deberán ser adicionadas letras en orden alfabética después de la fecha. Los títulos de las revistas no deben ser abreviados.

Ejemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa. 228p.

Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. &Thomas, A. 1999. Glossary of pollen and spore Terminology. http://www.biol.ruu.nl./~palaeo/glossary/glos-int.htm. (Acceso en 15/10/2006).

Costa, C. G. 1989. Morfologia e anatomia dos órgãos vegetativos em desenvolvimento de *Marcgravia polyantha* Delp. (Marcgraviaceae). Tesis de Doctorado. Universidad de São Paulo, São Paulo. 325p.

Ilustraciones y Tablas- Mapas, diseños, gráficos y fotografías deben ser denominados como

Figuras. Las cuales deben presentar excelente calidad. Organizar las fotografías, siempre que posible, en planchas.

Ilustraciones - no deben ser incluidas en el archivo de texto. Someter las imágenes en formato electrónico, con alta resolución, en formato TIF. Como alternativa, las imágenes podrán ser enviadas en formato PDF, desde que sean generadas en alta resolución. Ilustraciones de baja calidad darán lugar a la devolución del manuscrito. Imágenes a color serán publicadas solo en la versión electrónica.

Los gráficos deben ser elaborados en blanco y negro, y enviados en archivos formato EPS, o en el formato del programa original (Excel, Corel Draw versión 12 o inferior). Las planchas deben poseer un máximo 15 cm ancho x 22 cm largo.; también serán aceptadas figuras con la medida de una columna, o sea, 7,2 cm ancho x 22 cm largo. Las figuras que excedan más de dos veces estas medidas serán negadas.

Las imágenes digitales deben tener por lo menos 300 dpi de resolución.

En el texto las figuras deben ser siempre citadas de acuerdo con los ejemplos abajo citados:

"Se evidencia por el análisis de las Figuras 25 y 26..."

"Lindman (Fig. 3) destaco las siguientes características para las especies..."

Use siempre el último número publicado como ejemplo para el montaje de sus figuras.

Leyendas – deben ir al final del archivo con el manuscrito completo. Se solicita que las leyendas, de figuras y gráficos, en los artículos enviados en portugués o español vengan acompañadas de la versión en ingles.

Tablas – no incluir en el archivo de texto. Incluir la(s) tabla(s) en un archivo separado. Todas deben ser presentadas en blanco y negro, en el formato Word para Windows. En el texto las tablas deben ser siempre citadas de acuerdo con los ejemplos citados abajo:

"Apenas algunas especies presentan indumento (Tab. 1)..."

"Los resultados de los análisis fitoquímicos son presentados en la Tabla 2..."

Se solicita que los títulos de las tablas, en artículos enviados en portugués o español, vengan acompañados de la versión en ingles.

Notas Científicas

Deben ser organizadas de manera similar a los artículos originales, con las siguientes modificaciones:

Texto – no debe ser en secciones (Introducción, Materiales y Métodos, Discusión), siendo presentado como texto corrido. Los Agradecimientos pueden ser mencionados, sin título, como un último párrafo. Las Referencias Bibliográficas son citadas de acuerdo con las instrucciones para manuscrito original, lo mismo para Tablas y Figuras.

Artículos de Opinión

Deben presentar Resumen/Abstract, Título, Texto y Referencias Bibliográficas (cuando sea necesario). El texto debe ser conciso, objetivo y no presentar figuras (a menos que absolutamente necesario).

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Scope

Rodriguésia, issued four times a year by the Botanical Garden of Rio de Janeiro Research Institute (Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro), publishes scientific articles and short notes in all areas of Plant Biology, as well as History of Botany and activities linked to Botanic Gardens. Articles are published in Portuguese, Spanish or English.

Submission of manuscripts

Manuscripts are to be submitted with 3 printed copies and CD-ROM to:
Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro - RJ
CEP: 22460-030
Brazil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

The maximum recommended length of the articles is 30 pages, but larger submissions may be published after evaluation by the Editorial Board. The articles are considered by the Editorial Board of the periodical, and sent to 2 referees *ad hoc*. The authors may be asked, when deemed necessary, to modify or adapt the submission according to the suggestions of the referees and the editors.

Once the article is accepted, it will be type-set and the authors will receive proofs to review and send back in 5 working days from receipt. Following their publication, the articles will be available digitally (PDF, AdobeAcrobat) at the site of the Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (http://rodriguesia.jbrj.gov.br).

Guidelines

Manuscripts must be presented in *Microsoft Word* software (vs 6.0 ou more recent), with Times New Roman font size 12, double spaced. Page format must be size A4, margins 2,5 cm, justified (except in the cases explained below), printed on one side only. All pages, except the title page, must be numbered in the top right corner. Capital letters to be used only for initials, according to the language.

Latin words must be in italics (incl. genera and all other categories below generic level), and the scientific names have to be complete (genus, species and author) when they first appear in the text, and afterwards the genus can be abbreviated and the authority of the name suppressed, unless for some reason it may be cause for confusion. Names of authors to be cited according to Brummitt & Powell (1992), "Authors of Plant Names".

First page – must include title, authors, addresses, financial support, main author and contact address and abbreviated title. The title must be short and objective, expressing the general idea of the contents of the article. It must appear in bold with capital letters where relevant.

Second page – must contain a Portuguese summary (including title), Abstract (including title in English) and key-words (up to 5, in Portuguese or Spanish and in English). Summaries and abstracts must contain up to 200 words each. The Editorail Board may translate the Abstract into a Portuguese summary if the authors are not Portuguese speakers.

Text – starting on a new page, according to the following sequence: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements and References. Some of these items may be omitted in articles describing new *taxa* or presenting nomenclatural changes etc. In some cases, the Results and Discussion can be merged. Titles (Introduction, Material and Methods etc.) and subtitles must be in **bold** type. Number figures and tables in 1-10 etc., according with the sequence these occupy within the text. References within the text should be in the following forms: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al.* (1996) for three or more authors or (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al.* 1996). Unpublished data should appear as: (R. C. Vieira, unpublished). Conference, Symposia and Meetings abstracts should only be cited if strictly necessary.

For Taxonomic Botany articles, the examined material ought to be cited following this order: locality and date of collection, phenology (fl., fr., bud), name and number of collector (using *et al.* when more than two collectors were present) and acronym of the herbaria between brackets, according to *Index Herbariorum*. When the collector's number is not available, the herbarium record number should be cited preceded by the Herbarium's acronym. Names of countries and states/provinces should be cited in full, in capital letters and in alphabetic order, followed by the material studied, for instance:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., *R. C. Vieira et al. 10987* (MBM, RB, SP).

Decimal numbers should be separated by comma in articles in Portuguese and Spanish (e.g.: 10,5 m), full stop in English (e.g.: 10.5 m). Numbers should be separated by space from the unit abbreviation, except in percentages, degrees, minutes and seconds.

Metric units should be abbreviated according to the Système Internacional d'Unités (SI), and chemical symbols are allowed. Other abbreviations can be used as long as they are explained in full when they appear for the first time

References – All references cited in the text must be listed within this section in alphabetic order by the surname of the first author, only the first letter of surnames in upper case, and all other authors must be cited. When there are several works by the same author, the surname is substituted by a long dash; when the same author publishes more than one work in the same year, these should be differentiated by lower case letters suffixing the year of publication. Titles of papers and journals should be in full and not abbreviated.

Examples:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

______. 1930. Liliaceae. *In*: Engler, H. G. A. & Plantl, K. A. E. Die Naturlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. Leipzig (Wilhelm Engelmann). 15: 227-386.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

MSc and PhD thesis should be cited only when strictly necessary, if the information is as yet unpublished in the form of scientific articles.

Tables – should be presented in black and white, in the same software cited above. In the text, tables should be cited following in the examples below:

"Only a few species present hairs (Tab. 1)..."

"Results to the phytochemical analysis are presented in Table 2..."

Figures (must not be included in the file with text) - submit originals in black and white high good quality copies for photos and illustrations, or in electronic form with high resolution in format TIF 600 dpi, or compatible with *CorelDraw* vs. 11. Scripts submitted with low resolution or poor quality illustrations will be returned to the authors. In case of printed copies, the numbering and text of the figures should be made on an overlapping sheet of transparent paper stuck to the top edge of the plates, and not on the original drawing itself. Graphs should also be black and white, with good contrast, and in separate files on disk (format TIF 600 dpi, or compatible with *CorelDraw 10*). Plates should be a maximum of 15 cm wide x 22 cm long for a full page, or column size, with 7,2 cm wide and 22 cm long. The resolution for grayscale images should be 600 dpi.

In the text, figures should be cited according to the following examples:

"It is made obvious by the analysis of Figures 25 and 26...."

"Lindman (Fig. 3) outlined the following characters for the species..."

After adding modifications and corrections suggested by the two reviewers, the author should submit the final version of the manuscript electronically plus two printed copies.

ISSN 0370-6583
Rodriguésia
Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro
Volume 60 Número 4 2009
SciELO/JBRJ

Rodriguésia

Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Volume 60 Número 4 2009

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO
Rua Jardim Botânico 1008 - Jardim Botânico - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22460-180

ISSN 0370-6583

Indexação
DOAJ
Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria)
Latindex
Referativnyi Zhurnal
Review of Plant Pathology
Ulrich's International Periodicals Directory

Esta publicação é afiliada à ABEC

Rodriguésia

A revista Rodriguésia publica artigos e notas científicas em todas as áreas da Biologia Vegetal, bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos.

Ficha catalográfica

Rodriguésia: revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. -- Vol.1, n.1 (1935) - .- Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1935-

v. : il. ; 28 cm.

Trimestral
Inclui resumos em português e inglês
ISSN 0370-6583

1. Botânica I. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

CDD - 580
CDU - 58(01)

Edição eletrônica
http://rodriguesia.jbrj.gov.br

Sumário/Contents

Artigos Originais / Original Papers

Orthotrichaceae e Rhizogoniaceae (Bryophyta - Bryopsida) do Parque Estadual das Sete Passagens, Bahia, Brasil[1]

Jana Ballejos[2,4] & Cid José Passos Bastos[3]

Resumo

(Orthotrichaceae e Rhizogoniaceae (Bryophyta - Bryopsida) do Parque Estadual das Sete Passagens, Bahia, Brasil) Orthotrichaceae e Rhizogoniaceae são representadas no Parque Estadual das Sete Passagens por 14 espécies distribuídas em cinco gêneros (quatro de Orthotrichaceae e um de Rhizogoniaceae). Destas espécies, quatro representam novas citações para o estado da Bahia, sendo três novas para a região Nordeste. Ilustrações são apresentadas somente para as primeiras referências. Caracterização morfológica, comentários, grupos briocenológicos, ambiente, distribuição geográfica no mundo e no Brasil são apresentados para todas as espécies.

Palavras-chave: Bryophyta, Bryopsida, Orthotrichaceae, Rhyzogoniaceae, florística.

Abstract

(Orthotrichaceae and Rhizogoniaceae (Bryophyta - Bryopsida) from State Park of Sete Passagens, Bahia, Brazil) Orthotrichaceae and Rhizogoniaceae are represented at Parque Estadual das Sete Passagens by 14 species classified in five genera (four from Orthotrichaceae and one Rhizogoniaceae). Among the species, four are firstly reported for Bahia, which three are new for northeast region. Illustrations are given for only species which are being reported for the first time. Morphologic characterization, comments, geographic distribution in world and in Brazil were given for all the species.

Key words: Bryophyta, Bryopsida, Orthotrichaceae, Rhyzogoniaceae, floristic.

Introdução

Orthotrichaceae e Rhizogoniaceae incluem espécies que foram definidas como musgos cladocárpicos por La Farge-England (1996). Rhizogoniaceae é caracterizada por possuir gametófitos eretos, filídios costados, margem denteada, os dentes simples ou duplos e periquécio terminal basal ou em ramos laterais curtos (Sharp *et al.* 1994). Orthotrichaceae é caracterizada por possuir caulídio ereto ou prostrado com ramos secundários curtos e eretos, filídios lisos ou rugosos, uniestratificados, costados, células frequentemente papilosas e esporófito terminal em ramos secundários (Gradstein *et al.* 2001).

No Neotrópico, Orthotrichaceae é representada por três gêneros e 62 espécies (Gradstein *et al.* 2001) e Rhizogoniaceae por cinco gêneros e oito espécies (Churchill & Linares 1995). Atualmente a Bahia conta com 263 espécies de musgos (dados não publicados), destas 43 (16%) são representantes de Orthotrichaceae e Rhizogoniaceae. A ocorrência de espécies de Orthotrichaceae e Rhizogoniaceae foi registrada para diferentes biomas no estado, como Mata Atlântica e Cerrado. Na Chapada Diamantina, a ocorrência destas famílias foi registrada por Harley (1995), Bastos *et al.* (1998), Bastos *et al.* (2000) e Yano & Peralta (2006), totalizando, até o momento, nove espécies.

O presente trabalho tem como objetivo o conhecimento e caracterização de Orthotrichaceae e Rhizogoniaceae do Parque Estadual das Sete Passagens, em relação aos microambientes e tipos de substratos colonizados e padrões de distribuição geográfica estabelecidos, buscando contribuir ao conhecimento da flora de briófitas do estado da Bahia e do Brasil.

Material e Métodos

O Parque Estadual das Sete Passagens situa-se no município de Miguel Calmon, 11°39'02"S e 40°53'16"W, na Chapada Diamantina Norte, integrado na Região Econômica Piemonte

Artigo recebido em 03/2009. Aceito para publicação em 10/2009.

[1]Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora.

[2]Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós Graduação em Botânica. Endereço eletrônico para correspondência: jana.ballejos@gmail.com.

[3]Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Depto. Botânica, Campus de Ondina, 40170-280, Salvador, BA, Brasil.

[4]FAPESB e CNPq.

da Diamantina Bahia e compreende uma área de 2.821 ha. A composição vegetacional varia entre campo rupestre e floresta estacional, formando um mosaico (DDF 2000).

O material botânico analisado foi proveniente de 12 coletas realizadas em trilhas pré-existentes no Parque, no período de fevereiro a outubro de 2007, além de consulta ao Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB). Para todas as espécies, são fornecidos os seguintes dados: caracterização morfológica, material selecionado, comentários, grupos briocenológicos, ambientes, padrões de distribuição geográfica e distribuição no Brasil. O substrato foi útil para a determinação dos grupos briocenológicos, isto é, das comunidades de briófitas que crescem sobre determinado substrato (Fudali 2001): corticícolo (córtex de troncos ou ramos vivos), epíxilo (troncos ou ramos em decomposição), rupícolo (superfície rochosa), terrícolo (solo) e humícolo (serrapilheira). A distribuição geográfica foi baseada em Vitt (1980a), Yano (1981, 1989, 1995, 2006), Churchill & Linares (1995) e Allen (2002); a terminologia adotada segue Tan & Pócs (2000); os estados brasileiros estão organizados por regiões geográficas no sentido norte-sul, abreviados de acordo com o IBGE. O arranjo sistemático utilizado baseou-se em Goffinet & Buck (2004).

As amostras vegetais estão depositadas no Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB) e duplicatas enviadas ao Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS). As espécies citadas pela primeira vez para o estado da Bahia e para a Região Nordeste estão assinaladas com um e dois asteriscos, respectivamente, e estão ilustradas.

Resultados e Discussão

Foram analisadas 241 amostras de Orthotrichaceae e 51 de Rhizogoniaceae no Parque Estadual das Sete Passagens, e identificados cinco gêneros e 14 espécies. Dentre estes táxons, quatro gêneros e 13 espécies pertencem à Orthotrichaceae e um gênero e uma espécie à Rhizogoniaceae. Destas espécies, quatro representam novas citações para o estado da Bahia, sendo três para a Região Nordeste.

Chave de identificação das espécies de Orthotrichaceae e Rhizogoniaceae encontradas no Parque Estadual das Sete Passagens

1. Gametófitos ortotrópicos; margem biestratificada com dentes duplos e pronunciados .... 1. *Pyrrhobryum spiniforme*

1'. Gametófitos plagiotrópicos; margem uniestratificada, inteira, crenulada, serreada ou denteada, os dentes simples.

  2. Células basais quadradas a arredondadas ou curto-elípticas; bordo não diferenciado.

    3. Margem do filídio crenulada; células fortemente mamilosas e papilosas .... 4. *Macrocoma brasiliensis*

    3'. Margem do filídio inteira a fracamente crenulada; células fracamente mamilosas ou planas.

      4. Células basais próximas à costa elípticas; ápice largamente agudo; células superiores internas planas .... 5. *Macrocoma orthotrichoides*

      4'. Células basais próximas à costa alongadas; ápice agudo a curto acuminado; células superiores internas fracamente mamilosas .... 6. *Macrocoma tenuis* subsp. *sullivantii*

  2'. Células basais alongadas com bordo não diferenciado ou formado por uma fileira de células retangulares e hialinas, ou arredondadas a retangular-arredondadas e com bordo formado por 2–4 fileiras de células alongadas.

    5. Bordo diferenciado por células alongadas na base do filídio; células basais internas quadráticas a retangular-arredondadas.

6. Ápice do filídio formando súbula e, frequentemente, quebrado ... 2. *Groutiella tomentosa*
6'. Ápice do filídio apiculado e inteiro .... 3. *Groutiella apiculata*
5'. Bordo não diferenciado ou formado por uma fileira de células retangulares e hialinas; células basais uniformemente alongadas.
7. Células basais planas e lisas; peristômio duplo, bem desenvolvido.
8. Cápsula imersa; ápice do filídio agudo a acuminado .... 13. *Schlotheimia tecta*
8'. Cápsula emersa; ápice do filídio truncado a mucronado, agudo, apiculado ou largamente acuminado.
9. Filídios periqueciais com comprimento semelhante aos vegetativos; células laminares superiores quadráticas .... 12. *Schlotheimia rugifolia*
9'. Filídios periqueciais mais compridos que os vegetativos; células laminares superiores quadráticas a oblongas.
10. Filídios rugosos; ápice com pequeno apículo... 14. *Schlotheimia torquata*
10'. Filídios lisos a fracamente rugosos; ápice largamente acuminado a apiculado .... 11. *Schlotheimia jamesonii*
7'. Células basais planas, abauladas ou tuberculadas; peristômio simples, duplo ou ausente, pouco desenvolvido.
11. Células basais tuberculadas .... 7. *Macromitrium cirrosum*
11'. Células basais planas, pluripapilosas ou abauladas.
12. Filídios gradualmente acuminados; células basais até 2/3 do comprimento do filídio .... 8. *Macromitrium microstomum*
12'. Ápice dos filídios agudo ou obtuso a obtuso-mucronado; células basais restritas à base do filídio.
13. Células basais dos filídios pluripapilosas .... 10. *Macromitrium richardii*
13'. Células basais dos filídios lisas a raramente tuberculadas .... 9. *Macromitrium punctatum*

Rhizogoniaceae

1. *Pyrrhobryum spiniforme* (Hedw.) Mitt., J. Linn. Soc., Bot. 10: 174. 1869.

Gametófito ortotrópico, robusto, ereto; filídios patentes, linear-lanceolados, 4–5,5 mm de compr., ápice gradualmente estreitado, agudo; margem serrilhada, biestratificada, os dentes duplos e pronunciados; costa forte, percurrente a curto excurrente; células quadráticas ou curto retangulares, lisas, parede espessa; seta ereta, 44–47 mm de compr., cápsula horizontal a inclinada, oblongo cilíndrica, 2 mm de compr., lisa, constrita abaixo do opérculo.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 19.II.2007, *J. Ballejos 1265* (ALCB); 8.IX.2007, *J. Ballejos 1730* (ALCB); 11.X.2007, *J. Ballejos 1942* (ALCB); 13.X.2007, *J. Ballejos 2366* (ALCB).

Espécie com grande ocorrência no Parque, sendo frequentemente encontrada com esporófito. O esporófito é terminal em ramo basal curto, entre os rizóides e o caulídio, sendo classificada como cladocárpica por La Farge-England (1996). Os espécimes ocorreram como corticícolo, epíxilo, humícolo, terrícolo e rupícolo, em ambientes de campo rupestre e floresta estacional, entre 900–1300 m. Táxon pantropical. No Brasil, foi reportada para os seguintes estados: AM, BA, ES, MG, MT, PR, RJ, RO, RR, RS, SC e SP.

Orthotrichaceae

2. *Groutiella apiculata* (Hook.) H.A. Crum & Steere, Bryologist 53: 146. 1950.

Gametófito plagiotrópico, com filídios espiralados ao longo do caulídio quando secos, ereto patentes quando úmidos, oblongo-lanceolados a ligulados, 1,9–2,1 mm de compr., ápice apiculado, margem inteira, bordo diferenciado por 3–4 fileiras de células alongadas até 1/3 do comprimento do filídio, costa excurrente, células laminares superiores quadráticas, abauladas, células basais internas retangular-arredondadas; esporófito não observado.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 12.X.2007, *J. Ballejos 2170* (ALCB).

A espécie pode ser confundida com *G. tumidula* (Mitt.) Vitt. devido à forma do filídio, porém esta possui ápice obtuso-mucronado e esporófito com cápsula curta (1–2 mm de comprimento) e obovada (Allen 2002). O espécime ocorreu como corticícolo em ambiente de floresta estacional a 900 m. Táxon Neotropical. No Brasil, foi reportada para os seguintes estados: BA, ES, MT, MS, PA, PE, PR, RJ, SC e SP.

3. *Groutiella tomentosa* (Hornsch.) Wijk & Marg., Taxon 9: 51. 1840.

Gametófito plagiotrópico, com caulídio fortemente tomentoso; filídios oblongos, 2–2,3 mm de compr., ápice gradualmente estreitado formando súbula frequentemente quebrada, costa excurrente, margem inteira, bordo diferenciado por 2–3 fileiras de células alongadas até 1/3 do filídio, células laminares superiores quadráticas, planas, células basais internas quadráticas, tuberculadas, parede espessa; esporófito não observado.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 12.X.2007, *J. Ballejos 2087* (ALCB).

Groutiella tomentosa difere das demais espécies do gênero por apresentar filídios frequentemente com ápice quebrado. Essa característica também pode ser verificada em outras duas espécies de Orthotrichaceae: *Macromitrium fragilicuspis* Cardot e *Schlotheimia angusta* Mitt. (Allen 2002), mas difere destas por apresentar filídios com bordo diferenciado e células basais fracamente porosas. O espécime ocorreu como corticícolo em ambiente de campo rupestre entre 800–1100 m. Táxon pantropical. No Brasil, foi reportada para os estados: BA, PA, PE, RO, RJ, RS, SP e SE.

4. *Macrocoma brasiliensis*** (Mitt.) Vitt, Bryologist. 83(4): 409. 1980. Fig. 1a-f

Gametófito plagiotrópico, com filídios lanceolados, 10–12 mm de compr., ápice acuminado a agudo, margem crenulada, recurvada na base e plana acima, costa subpercurrente, células laminares fortemente mamilosas e papilosas; esporófito com seta curta, 4–5 mm de compr., cápsula cilíndrica, 18–20 mm de compr., opérculo não observado, peristômio desenvolvido; caliptra não observada.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 12.X.2007, *J. Ballejos 2054* (ALCB); 12.X.2007, *J. Ballejos 2083* (ALCB); 12.X.2007, *J. Ballejos 2125* (ALCB).

A espécie é reconhecida pelos seguintes caracteres esporofíticos: exóstoma bem desenvolvido, com 16 dentes, cápsula cilíndrica e quase lisa. Os espécimes ocorreram como corticícolo e rupícolo em ambiente de campo rupestre entre 1000–1200 m. Táxon Neotropical. Nova referência para a Bahia, tendo sido reportada anteriormente para os seguintes estados: MG, PR, RS, SC e SP.

5. *Macrocoma orthotrichoides* (Raddi) Wijk & Marg., Taxon 11: 221. 1962.

Gametófito plagiotrópico, com filídios ereto-patentes a esquarrosos quando úmidos, ovalado-lanceolados, 9–11 mm de compr., ápice largamente agudo, margem inteira, recurvada abaixo e plana acima, costa subpercurrente, células superiores quadráticas, planas, células basais internas curto-elípticas, células basais próximas à costa elípticas; esporófito não observado.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 22.III.2003, *C. Bastos & S.B. Vilas Bôas-Bastos 3722* (ALCB).

Macrocoma orthotrichoides difere de *M. tenuis* subsp. *sullivantii* pelo esporófito apresentar peristômio desenvolvido (Vitt 1973). A presença de células superiores marginais com forma semelhante às internas foi utilizada por Sharp *et al.* (1994) e Alen (2002) para distinguir *M. orthotrichoides* de *M. tenuis* subsp. *sullivantii*, porém essa característica não se apresentou constante no material examinado. *M. orthotrichoides* difere de *M. tenuis* subsp. *sullivantii* por apresentar células basais próximas à costa elípticas, ápice largamente agudo e células superiores internas planas. O espécime ocorreu em floresta estacional a 600–900 m. Táxon pantropical. No Brasil, foi reportada para os seguintes estados: BA, ES, MG, PR, RJ, RS e SP.
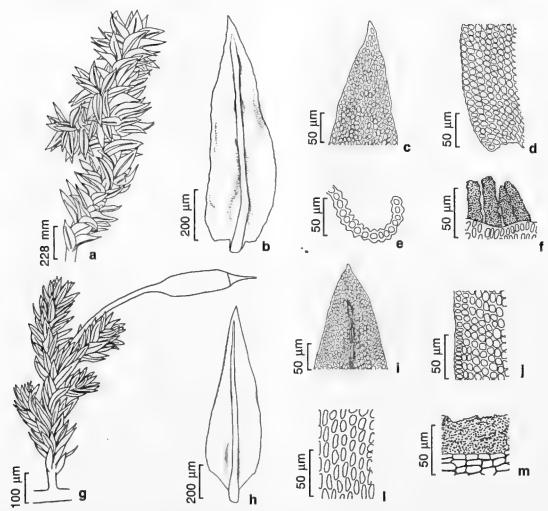
Figura 1 – a-f *Macrocoma brasiliensis* (Mitt.) Vitt. – a. aspecto geral do gametófito; b. filídios; c. células laminares superiores do filídio; d. células basais do filídio; e. corte transversal do filídio; f. peristômio. g-m *Macrocoma tenuis* subsp. *sullivantii* (Müll. Hal.) Vitt. – g. aspecto geral do gametófito; h. filídio; i. células laminares superiores do filídio; j. células da margem do filídio; l. células basais do filídio; m. peristômio.

Figure 1 – a-f. *Macrocoma brasiliensis* (Mitt.) Vitt. – a. general view of gametophyte; b. leaf; c. upper cells of leaf; d. basal cells of leaf; e. cross section of the stem; f. peristome. g-m *Macrocoma tenuis* subsp. *sullivantii* (Müll. Hal.) Vitt. – g. general view of gametophyte; h. leaf; i. upper cells of leaf; j. marginal cells of leaf; l. basal cells of leaf; m. peristome.

6.* *Macrocoma tenuis* subsp. ***sulivantii*** (Müll. Hal.) Vitt., Bryologist. 83(4): 413. 1980. Fig. 1g-m

Gametófito plagiotrópico, com filídios ovalado-lanceolados, 10–12 mm de compr., ápice agudo a curto-acuminado, margem fracamente crenulada, recurvada na base e plana acima, costa subpercurrente, células laminares superiores quadráticas, fracamente mamilosas, parede espessa, células do ápice curto elípticas, células da base arrendondas a elípticas, células basais próximas à costa alongadas e porosas; esporófito com seta lisa, 3 mm de compr., cápsula oblongo-cilíndrica, 1,3 mm de compr., opérculo curto rostrado, peristômio reduzido em tamanho, membranoso, papiloso; caliptra mitrada, densamente pilosa. **Material selecionado**: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 11.X.2007, *J. Ballejos 1944* (ALCB).

De acordo com Vitt (1980b), *M. tenuis* subsp. *sullivantii* tem distribuição restrita ao

Novo Mundo, enquanto a subespécie tipo ocorre somente no Velho Mundo. Ele afirma que *M. tenuis* subsp. *sullivantii* difere da subspécie tipo por apresentar filídios relativamente maiores e células superiores internas mais abauladas e maiores que as células próximas a margem. O espécime ocorreu como epíxilo em ambiente de floresta estacional entre 900–1100 m. Táxon pantropical. Nova referencia para a Bahia, tendo sido reportada anteriormente para os seguintes estados: DF, PE, PR, RJ, RS, SC e SP.

7. *Macromitrium cirrosum* (Hedw.) Brid., Bryol. Univ. 1: 316. 1826.

Gametófito plagiotrópico, robusto, filídios oblongo-lanceolados, 4–6 mm de compr., ápice estreitamente agudo a acuminado, margem denteada acima, reflexa abaixo e plana acima, bordo basal inteiro, formado por células retangulares e hialinas, costa excurrente, células superiores elípticas a quadráticas, fracamente abauladas, células basais retangulares, parede espessa, incrassada, células tuberculadas; esporófito com seta lisa, 5,4 mm de compr., cápsula esférica, lisa, 1 mm de compr., opérculo curto rostrado, exóstoma e endóstoma pouco desenvolvidos; caliptra cônica, curta, profundamente laciniada, lisa.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 18.II.2007, *J. Ballejos 1108* (ALCB); 7.IX.2007, *J. Ballejos 1616* (ALCB); 9.IX.2007, *J. Ballejos 1817* (ALCB); 11.X.2007, *M. Santos 1971* (ALCB); 13.X.2007, *J. Ballejos 2285* (ALCB).

Macromitrium cirrosum pode ser confundido com *M. longifolium* (Hook.) Brid. devido à forma do filídio e presença de células basais tuberculadas, porém *M. longifolium* tende a ter filídios mais compridos e mais ondulados, além da cápsula ser plicada e a seta espessa e rugosa (Sharp *et al.* 1994). Os espécimes ocorreram como corticícolo, epíxilo e rupícolo em ambiente de campo rupestre e floresta estacional entre 900–1200 m. Táxon Neotropical. No Brasil, foi reportada para os seguintes estados: AP, BA, PA, PR, RJ, SC e SP.

8. *Macromitrium microstomum*** (Hook. & Grev.) Schwägr., Sp. Musc. Frond. 2(2): 130. 1827. Fig. 2a-d

Gametófitos com filídios lanceolados, 0,9–2 mm de compr., ápice estreitamente agudo a acuminado, margem inteira, recurvada abaixo e plana acima, bordo basal formado por uma fileira de 4–5 células retangulares e hialinas, costa percurrente a curto excurrente, células laminares superiores arredondadas, planas a fracamente abauladas, células basais linear-retangulares, incrassadas, abauladas, lisas, estendendo-se até 1/2–2/3 do filídio; esporófito com seta lisa, 7–10 mm de compr., cápsula obovada, 1,5–2 mm de comp., distintamente pregueada no ápice, opérculo não observado, exóstoma densamente papiloso, endóstoma ausente; caliptra cônica mitrada, laciniada.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 18.II.2007, *J. Ballejos 1109* (ALCB); 9.IX.2007, *J. Ballejos 1646* (ALCB); 11.X.2007, *J. Ballejos 2011* (ALCB); 13.X.2007, *J. Ballejos 2170* (ALCB).

Dentre as espécies de *Macromitrium* que ocorrem no Parque, *M. richardii* e *M. punctatum* são morfologicamente relacionadas por possuírem células basais não tuberculadas. Porém *M. richardii* e *M. punctatum* possuem filídios com ápice agudo ou obtuso a obtuso-mucronado, células basais restritas à base do filídio e células superiores fortemente abauladas, enquanto que em *M. microstomum* os filídios são gradualmente acuminados, as células basais estendem-se até 2/3 do filídio e as células superiores são planas. Os espécimes ocorreram como corticícolo, epíxilo, terrícolo e rupícolo em ambientes de campo rupestre e floresta estacional entre 900–1200 m. Táxon pantropical. Nova referência para a Bahia, tendo sido reportada anteriormente para os seguintes estados: PR e RJ.

9. *Macromitrium punctatum* (Hook. & Grev.) Brid., Bryol. Univ. 1:739. 1826.

Gametófitos plagiotrópicos, com filídios lanceolados a oblongo-lanceolados, 1,7–1,9 mm de compr., ápice agudo, margem crenulada no ápice, recurvada na base e plana acima, inteira, bordo basal ausente, costa percurrente, células
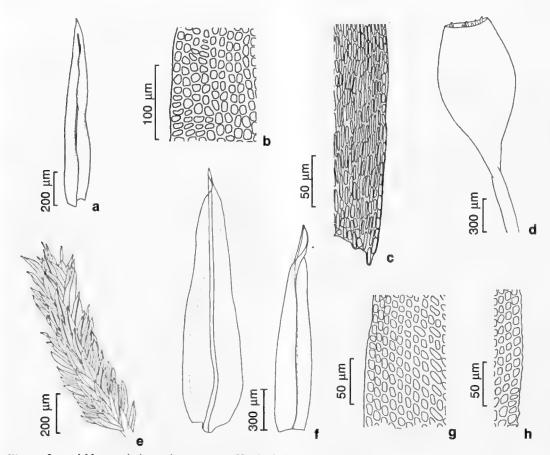
Figura 2 – a-d *Macromitrium microstomum* (Hook. & Grev.) Schwägr. – a. filídio; b. células superiores do filídio; c. células basais do filídio; d. cápsula. e-h *Schlotheimia tecta* Hook.f. & Wilson – e. aspecto geral do gametófito; f. filídios; g. células superiores do filídio; h. células da margem do filídio na região superior.

Figure 2 – a-d. *Macromitrium microstomum* (Hook. & Grev.) Schwägr. – a. leaf; b. upper cells of leaf; c. basal cells of leaf; d. capsule. e-h *Schlotheimia tecta* Hook.f. & Wilson – e. general view of gametophyte; f. leaf; g. upper cells of leaf; h. upper marginal cells of leaf.

laminares superiores quadráticas, fortemente mamilosas ou com uma papila grande, células basais alongadas restritas à base do filídio ou até 1/5 do compr. do filídio, lisas, raramente, tuberculadas; esporófito com seta lisa, 4–6 mm de compr., cápsula inclinada, oblonga, 1 mm, opérculo longo-rostrado, exóstoma e endóstoma papilosos, pouco desenvolvidos; caliptra cônica, curta, mitrada, fracamente pilosa.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 17.XII.2005, *S.B. Vilas Bôas-Bastos 1732-A* (ALCB); 18.II.2007, *M. Santos 1592* (ALCB).

A espécie pode ser confundida com *Macromitrium podocarpi* Müll. Hal., porém neste as células basais são fortemente tuberculadas e a margem basal do filídio possui dentes pronunciados (Allen 2002). Os espécimes ocorreram como corticícolo em ambiente de campo rupestre e floresta estacional entre 900–1000 m. Táxon Neotropical. No Brasil, foi reportada para os seguintes estados: AM, BA, ES, GO e RJ.

10. ***Macromitrium richardii*** Schwägr., Sp. Musc. Frond., Suppl. 2(1): 70. 1826.

Gametófito plagiotrópico, com filídios ligulado-lanceolados, 1,1–1,9 mm de compr., ápice obtuso a obtuso-mucronado, margem inteira a crenulada, recurvada abaixo e plana acima, bordo basal não diferenciado, costa subpercurrente a excurrente, células laminares

superiores quadráticas, com 1–2 papilas na região próxima ao ápice e pluripapilosas abaixo, parede espessa, células basais retangulares, lisas, pouco numerosas; esporófito com seta com 3–4 mm de compr., cápsula plicada, obovada, 1–1,2 mm de compr., constrita logo abaixo do peristômio e com abertura larga, opérculo longo-rostrado, exóstoma rudimentar, endóstoma ausente; caliptra cônica, curta, laciniada, lisa ou fracamente pilosa.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 17.XII.2005, *J. Ballejos* 106 (ALCB); 18.II.2007, *J. Ballejos 1041* (ALCB); 11.X.2007, *J. Ballejos 2013* (ALCB); 13.X.2007, *J. Ballejos 2198* (ALCB).

Macromitrium richardii assemelha-se a *M. microstomum*, cujas diferenças são discutidas nos comentários desta espécie. Assemelha-se também a *M. podocarpi* e *M. sharpii*, diferindo destes por apresentar células superiores papilosas e ausência de tubérculos nas células basais (Allen 2002). Os espécimes ocorreram como corticícolo e epíxilo em ambientes de campo rupestre e floresta estacional entre 900–1200 m. Táxon Neotropical. No Brasil, foi reportada para os seguintes estados: AM, BA, ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

11. *Schlotheimia jamesonii* (Arn.) Brid., Bryol. Univ. 1: 742. 1826.

Gametófito plagiotrópico, com filídios lisos a fracamente rugosos, oblongo-lanceolados, 1–1,2 mm de compr., ápice largamente acuminado a apiculado, margem inteira, plana ou recurvada abaixo, plana acima, costa excurrente, células laminares superiores quadráticas a oblongas, lisas, incrassadas, células próximo à costa com 3–2 fileiras de células oblongas e oblíquas, células basais longo-romboidais, planas, lisas, incrassadas e porosas, filídios periqueciais ovalado-lanceolados, 2–2,1 mm de compr.; esporófito com seta com 4 mm de compr., cápsula oblongo-cilíndrica, 2 mm de compr., opérculo não observado, dentes do exóstoma estreitamente triangular, segmentos do endóstoma 1/2 do compr. do exóstoma, papilosos; caliptra não observada.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 17.XII.2005, *C. Bastos* 3928 (ALCB); 18.II.2007, *J. Ballejos 1058* (ALCB); 11.X.2007, *J. Ballejos 1946* (ALCB); 13.X.2007, *J. Ballejos 2296* (ALCB).

A espécie assemelha-se a *S. torquata* por apresentar filídios periqueciais mais longos que os vegetativos, porém *S. torquata* geralmente apresenta filídios rugosos e ápice com pequeno apículo, enquanto *S. jamesonii* apresenta filídios lisos a fracamente rugosos, ápice largamente acuminado a apiculado e filídios periqueciais mais curtos em relação aos de *S. torquata*. Os espécimes ocorreram como corticícolo, epíxilo, rupícolo e terrícolo em ambiente de campo rupestre e floresta estacional entre 900–1300 m. Táxon Neotropical. No Brasil, foi reportada para os seguintes estados: ES, BA, DF, MA, MS, PR, PE, RJ, RS, SC e SP.

12. *Schlotheimia rugifolia* (Hook.) Schwägr., Sp. Musc. Frond. 2: 150. 1824.

Gametófitos plagiotrópicos, com filídios rugosos, ovalados a oblongos, 1,2–1,7 mm de compr., ápice truncado a mucronado ou com apículo, margem inteira, recurvada abaixo e plana acima, costa excurrente com pequeno apículo, células laminares superiores quadráticas, lisas, incrassadas, células próximo à costa com 1(2) fileira de células elípticas e oblíquas, células basais longo-romboidais, planas, lisas, incrassadas, filídios periqueciais oblongo-ovalados, 1,3–1,8 mm de compr.; esporófito com seta lisa, 5–6 mm de compr., cápsula oblongo-cilíndrica, 2 mm de compr., plicada, opérculo não observado, peristômio desenvolvido, dentes do exóstoma longo-triangulares, papilosos, segmentos do endóstoma triangulares, 1/2 do compr. do exóstoma, hialino; caliptra não observada.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 18.II.2007, *J. Ballejos 1135* (ALCB); 6.IV.2007, *J. Ballejos 1319* (ALCB); 8.IX.2007, *J. Ballejos 1741* (ALCB); 11.X.2007, *J. Ballejos 1994* (ALCB).

Schlotheimia torquata e *S. rugifolia* são morfologicamente relacionadas por apresentar filídios rugosos e costa percurrente. Porém *S. torquata* apresenta 3–5 fileiras de células alongadas próximo à costa na porção superior do filídio e os filídios periqueciais são distintamente

maiores que os vegetativos. Os espécimes ocorreram como corticícolo, epíxilo, rupícolo e terrícolo em ambiente de campo rupestre e floresta estacional entre 900–1200 m. Táxon Neotropical. No Brasil, foi reportada para os seguintes estados: AC, AM, BA, CE, DF, ES, GO, MG, MT, PA, PE, RJ, PR, RO, RS, SC e SP.

13. *Schlotheimia tecta*** Hook.f. & Wilson, London J. Bot. 3: 157. 1844. Fig. 2e-h

Gametófito plagiotrópicos, com filídios lisos, estreitamente lanceolados, 2,1–2,9 mm de compr., ápice agudo a acuminado, margens irregularmente serreadas acima, reflexa abaixo, costa subpercurrente, células laminares superiores irregularmente romboidais a elíptica-romboidais, células próximo à costa em 3–4 fileiras de células elípticas longo-romboidais e de parede espessa, células basais longo-lineares, planas, lisas, parede espessa, incrassadas, filídios periqueciais lanceolados, ápice longo-acuminado, esporófito com seta 1 mm de compr., cápsula imersa, oblongo-obovada, 2 mm de compr., peristômio desenvolvido, dentes do exóstoma longo-triangulares, papilosos, segmentos do endóstoma triangulares, 1/2 do compr. do exóstoma, hialinos; caliptra não observada.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 18.II.2007, *M. Santos 1660* (ALCB); 9.IX.2007, *J. Ballejos 1841* (ALCB); 11.X.2007, *J. Ballejos 1995* (ALCB); 13.X.2007, *J. Ballejos 2137* (ALCB).

A espécie assemelha-se a *S. jamesonii* por apresentar filídios lisos, porém os filídios com ápice agudo a acuminado e cápsula imersa são caracteres diagnósticos. Os espécimes ocorreram como corticícolo, epíxilo e rupícolo em ambiente de campo rupestre e floresta estacional entre 900–1300 m. Táxon Neotropical. Nova ocorrência para a Bahia e para o Nordeste, tendo sido reportada anteriormente para os seguintes estados: ES, MG, PR, RJ, RS, SC e SP.

14. *Schlotheimia torquata* (Hedw.) Brid., Musc. Rec. Suppl. 2: 16. 1812.

Gametófito plagiotrópico, com filídios rugosos, oblongo-ovalados a lanceolados, 1–1,2 mm de compr., ápice com pequeno apículo, margem inteira, recurvada abaixo e plana acima, costa excurrente, células superiores quadráticas a oblongas, células próximo à costa em 3–5 fileiras de células alongadas, incrassadas, células basais longo-romboidais, planas e lisas, incrassadas, filídios periqueciais lisos, longo-lanceolados, 3 mm de compr.; esporófito com seta com 6 mm de compr., cápsula oblonga-cilíndrica, 2 mm de compr., plicada, opérculo não observado, peristômio desenvolvido, dentes do exóstoma longo-triangulares, papilosos, segmentos do endóstoma hialinos, até 1/2 do compr. do exóstoma; caliptra não observada.

Material selecionado: Miguel Calmon, Parque Estadual das Sete Passagens, 18.II.2007, *J. Ballejos 1149* (ALCB); 6.IV.2007, *J. Ballejos 1346* (ALCB); 9.IX.2007, *J. Ballejos 1872* (ALCB); 13.X.2007, *J. Ballejos 2268* (ALCB).

A espécie assemelha-se a *S. jamesonii e S. rugifolia*, cujas diferenças são discutidas nos comentários destas espécies. Os espécimes ocorreram como corticícolo, epíxilo, rupícolo e terrícolo em ambiente de campo rupestre e floresta estacional entre 900–1200 m. Táxon Neotropical. No Brasil, foi reportada para os seguintes estados: AM, BA, MG, PE, PR, RS, RR, RJ, SC e SP.

Dos 14 táxons infragenéricos encontrados no Parque 12 (86%) foram considerados generalistas, isto é, ocorreram nos diferentes ambientes que o compõe, ou seja, tanto na floresta estacional quanto nos campos ruprestres. *Groutiella apiculata* foi encontrada apenas na floresta estacional, enquanto que *G. tomentosa* e *Macrocoma brasiliensis* foram encontradas apenas nos campos rupestres. Vitt (1980b) afirma que, apesar de Orthotrichaceae ser predominantemente xerofítica, representantes de *Macrocoma* e *Schlotheimia* ocorrem tipicamente em florestas tropicais de terras baixas e em florestas montanas de altas altitudes. De fato, quando se considera o número de indivíduos, pode-se observar que estes dois gêneros correspondem a 63% das amostras pertencentes a Orthotrichaceae, e que 66% das amostras encontradas em áreas de floresta estacional, quando pertencentes a esta família, correspondem a espécies de

Macrocoma e *Schlotheimia*. Pode-se observar também que *Macromitrium*, gênero bem representado no Parque (19%), ocorreu em maior proporção em ambiente de campo rupestre (56%), mas sempre em locais protegidos da incidência direta do sol. *Pyrrhobryum*, que foi o terceiro gênero mais bem representado do Parque (17%), apresentou preferência por ambientes de floresta estacional (84%), com poucas ocorrências em campo rupestre. As espécies que se destacaram quanto ao número de amostras foram *Schlotheimia rugifolia* (76) e *Pyrrhobryum spiniforme* (51), seguidas por *S. tecta* (43), *S. torquata* (35) e *Macromitrium microstomum* (30).

O grupo briocenológico mais representativo quanto número de espécies foi o corticícolo (13), seguido por epíxilo (10), rupícolo (8), terrícolo (5) e humícolo (2). Observou-se um predomínio de espécies poli-substrato (12), ou seja, aquelas que colonizam mais de um tipo de substrato (Fudali 2001), em relação às espécies mono-substrato (2), as quais colonizam um único tipo de substrato (Fudali 2001). Tal fato demonstra a variedade de estratégias apresentadas por estas espécies para se desenvolverem nos ambientes encontrados no Parque Estadual das Sete Passagens. As espécies mono-substrato, *Groutiella apiculata* e *G. tomentosa*, foram encontradas crescendo sobre troncos e ramos de árvores vivas. Apesar destas espécies terem ocorrido no Parque crescendo somente neste substrato, este resultado não significa que sejam restritas, pois foi coletada apenas uma amostra de cada espécie, além de *G. apiculata* já ter sido registrada crescendo, também, sobre troncos e ramos de árvores mortas e *G. tomentosa* sobre superfícies rochosas (Allen 2002). O espectro ecológico obtido demonstra que tronco ou ramo de árvore viva foi o substrato preferencial (93% das espécies). Isto pode ser relacionado à sua disponibilidade tanto nos ambientes de floresta estacional, quanto nos de campo rupestre. Muitas espécies foram encontradas crescendo sobre troncos e ramos caídos na mata ou na base de árvores mortas, o que justifica o grande número de espécies pertencentes ao grupo epíxilo. Pode-se observar também que o grupo rupícolo apresentou alto número de espécies, o que pode ser relacionado à disponibilidade de superfícies rochosas como substrato, principalmente, nos ambientes de campo rupestre.

Os padrões mais frequentes de distribuição geográfica foram o neotropical (9) e o pantropical (5). Considerando-se a distribuição no Brasil, 13 espécies (93%) apresentaram distribuição ampla, ocorrendo em três ou mais estados, e uma apresentou distribuição restrita (*Macromitrium microstomum*), tendo sido registrada anteriormente somente nos estados do Paraná e Rio de Janeiro. Das quatro novas ocorrências para a Bahia, três se constituem também em novas ocorrências para a Região Nordeste (*Macrocoma brasiliensis*, *Macromitrium microstomum* e *Schlotheimia tecta*), tendo sido reportadas anteriormente para as Regiões Sul e Sudeste.

A espécies de Orthotrichaceae e Rhizogoniaceae do Parque Estadual das Sete Passagens correspondem a 81% das espécies de musgos destas famílias encontradas até o momento na Bahia. Cinco das nove espécies de Orthotrichaceae e Rhizogoniaceae registradas para a Chapada Diamantina por Harley (1995), Bastos *et al.* (1998), Bastos *et al.* (2000) e Yano & Peralta (2006) foram registradas para o Parque. Estão sendo adicionadas oito novas ocorrências para esta região: *Groutiella tomentosa*, *Macrocoma brasiliensis*, *M. orthotrichoides*, *M. tenuis* subsp. *sullivantii*, *Macromitrium cirrosum*, *M. microstomum*, *M. richardii* e *Schlotheimia tecta*. Dessa forma, estes resultados se constituem em importante contribuição para o conhecimento da flora de musgos da Chapada Diamantina Setentrional, além de ampliarem os dados de distribuição geográfica de muitas destas espécies para o território nacional, contribuindo, dessa forma, com o inventário de musgos da Bahia e, consequentemente, do Brasil.

Agradecimentos

Os autores são gratos ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da UEFS, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado

da Bahia (FAPESB), pela bolsa concedida no período de 08/2007 a 08/2008, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida no período de 09/2008 a 02/2009, à Diretoria de Unidade de Conservação da Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA), pela autorização e apoio logístico para realização de coletas na área do Parque Estadual das Sete Passagens.

Referências Bibliográficas

Allen, B. 2002. Moss flora of Central América – Parte 2. Encalyptaceae-Orthotrichaceae. Missouri Botanical Garden Press. V. 90. St. Louis, Missouri.

Bastos, C.J.P.; Albertos, B. & Vilas Bôas-Bastos, S.B. 1998. Bryophytes from some Caatinga áreas in the state of Bahia (Brazil). Tropical Bryology 14: 69-75.

Bastos, C.J.P.; Yano, O. & Vilas Bôas-Bastos, S.B. 2000. Briófitas de campos rupestres da Chapada Diamantina, estado da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 23(4): 357-368.

Churchill, S.P. & Linares C.E.L. 1995. Prodromus Bryologiae Novo-Granantensis. Introduction a la flora de musgos de Colômbia. Biblioteca Jose Jerônimo Triana 12: 1-924.

DDF. 2000. Projeto de criação de Unidades de Conservação. Parque Estadual das Sete Passagens, Miguel Calmon – Bahia. Diretoria de Desenvolvimento Florestal, Salvador.

Fudali, E. 2001. The ecological structure of the bryoflora of wroclaw's parks and cemiteries in relation to their localization and origem. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 70(3): 229-235.

Goffinet, B.; Bayer, R.J. & Vitt, D.H. 1998. Circumscription and phylogeny of the Orthotrichales (Bryopsida) inferred from *rbc*L sequence analyses. American Journal of Botany 85(9): 1324-1337.

Goffinet, B. & Buck, W. 2004. Systematics of the bryophyta (Mosses): from molecules to a revised classification. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 98: 205-239.

Gradstein, S.R.; Churchill, S.P. & Salazar, A.N. 2001. Guide of the bryophytes of Tropical America. Memoirs of the New York Botanical Garden 86: 1-577.

Harley, R.M. 1995. Bryophyta. *In*: Stannard, B.L. (ed.). Flora of the Pico das Almas. Chapada Diamantina – Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens. Pp. 803-812.

La Farge-England, C. 1996. Growth form, branching pattern, and perichaetial position in mosses: cladocarpy and pleurocarpy redefined. The Bryologist 99(2): 170-186.

Sharp, A.J.; Crum, H. & Eckel, P.M. 1994. The moss flora of Mexico. Memoirs of The New Botanical Garden 69: 1-1113

Tan, B.C. & Pócs, T. 2000. Bryogeography and conservation of bryophytes. *In*: Shaw, A. & Goffinet, B. (ed.). Bryophyte biology. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 403-448.

Vitt, D.H. 1973. A revisionary study of the genus *Macrocoma*. Revue Bryologique et Liquénologique 39(2): 205-220.

Vitt, D.H. 1980a. The genus Macrocoma I. typification of names and taxonomy of the species. The Bryologist 83(4): 405-436.

Vitt, D.H. 1980b. The genus Macrocoma II. Geographical variation in the Macrocoma tenue-M. Sullivantii Species Complex. The Bryologist 83(4): 437-450.

Yano, O. 1981. Checklist of Brazilian mosses. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 50: 279-456.

Yano, O. 1989. An addictional checklist of brazilian bryophyes. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 66: 371-434.

Yano, O. 1995. New addictional annotated checklist of Brazilian bryophyes. Journal of the Hattori Botanical Laboratory 78: 137-182.

Yano, O. 2006. Novas adições ao catálogo de briófitas brasileiras. Boletim do Instituto de Botânica 17: 1-142.

Yano, O. & Peralta, D.F. 2006. Briófitas coletadas por Daniel Moreira Vital no estado da Bahia, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica 18: 33-73.

Desenvolvimento inicial de *Pleopeltis lepidopteris* (Polypodiaceae–Polypodiopsidia)[1]

Daniela Viviani[2], *Marisa Santos*[3] & *Áurea Maria Randi*[2,4]

Resumo

(Desenvolvimento inicial de *Pleopeltis lepidopteris* (Polypodiaceae-Polypodiopsida)) Frondes férteis de *Pleopeltis lepidopteris* (Langsd. & Fisch.) de la Sota foram coletadas em Florianópolis, SC. Esporos foram separados dos esporângios por filtragem em papel entretela e armazenados a 7 ± 1°C, esterilizados superficialmente e inoculados em frascos contendo 20 ml de meio mineral proposto por Mohr e modificado por Dyer, suplementado por Benlate® (25 mg.l^{-1}). A germinação ocorreu em sala de cultivo a 25 ± 2°C (30mmol m^{-2}s^{-1}) e fotoperíodo de 16 horas. Esporos de *P. lepidopteris* foram considerados potencialmente viáveis quando totalmente preenchidos com substâncias de coloração amarela. Os esporos são monoletes, com aproximadamente 40 x 62 µm, apresentando depósitos esféricos na superfície do perisporo papilada-granulada. Após 15 dias de inoculação de esporos, os gametófitos filamentosos apresentam uma célula rizoidal alongada, aclorofilada, uma fileira de quatro a sete células clorofiladas. Aos 30 dias a fase laminar espatulada está mais evidente e mostra um meristema apical central; após 45 dias os gametófitos são laminares e cordiformes; e após 120 dias de cultivo, o meristema apical é nítido enquanto tricomas unicelulares e estruturas reprodutivas são mais evidentes. Foi estudada a morfoanatomia de esporófitos de *P. lepidopteris* obtidos após a inoculação de esporos. A morfoanatomia das frondes de esporófitos jovens mostra que essa espécie apresenta escamas em ambas as faces das frondes, epiderme uniestratificada e mesofilo constituído por parênquima esponjoso. Estômatos do tipo anomocítico ocorrem na face abaxial e as células subsidiárias possuem paredes anticlinais sinuosas. O feixe vascular da raque é anficrival delimitado por endoderme.

Palavras-chave: esporo, esporófito, gametófito, morfoanatomia, *Pleopeltis lepidopteris*.

Abstract

(Initial development of *Pleopeltis lepidopteris* (Langsd. & Fisch.) de la Sota) Spores of *Pleopeltis lepidopteris* (Langsd. & Fisch.) de la Sota were removed from fertile fronds collected in the isle of Santa Catarina, Brazil, separated from debris by filtering through lens paper and stored in glass jars at 7 ± 1°C. Superficially sterilized spores were sown in bottles containing 20 ml of mineral medium as proposed by Mohr, modified by Dyer and supplemented with Benomyl (25 mg.l^{-1}). The germination was conducted in growth room, at 25 ± 2°C (30 mmol m^{-2}s^{-1}) and a 16 h-photoperiod. Spores of *Pleopeltis lepidopteris* considered to be viable were totally filled of yellow substances. The spores are monolete, with approximately 40 x 62 µm, and show spherical deposits in the smoothly papillate-granulate perispore. After 15 days of spore inoculation, the filamentous gametophyte present a long rhizoidal cell, without chlorophyll, a line of four to seven chlorophyllated cells; after 30 days, the spatulated laminar phase is more evident, and show a central apical meristem; after 45 days, the gametophyte are laminar and present the heart shape; after 120 days of culture the apical meristem is conspicuous; unicellular trichomes and reproductive structures are very evident. The morphoanatomy of the leaves of young sporophyte show scales in the frond faces, unistratified epidermis, the mesophyll consisted of a palisade and spongy parenchyma. The anomocytic stomata are presented in the abaxial frond face and the subsidiary cells show sinuous anticlinal walls. The rachis vascular anficrival tissue is delimited by the endoderm.

Key words: gametophyte, morphoanatomy, *Pleopeltis lepidopteris*, spore, sporophyte.

Introdução

Existem mundialmente entre 9.000 a 12.000 espécies de pteridófitas, das quais cerca de 3.250 ocorrem nas Américas (Tryon & Tryon 1982). As Regiões Sul e Sudeste do Brasil contêm cerca de 600 espécies e abrigam um dos centros de endemismo e especiação de pteridófitas no Continente Sul-Americano (Tryon 1972).

Artigo recebido em 08/2008. Aceito para publicação em 11/2009.

[1]Parte da dissertação de Mestrado de Daniela Viviani (Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, UFSC).

[2]Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. Botânica, Lab. Fisiologia Vegetal, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.
[3]Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. Botânica, Lab. Anatomia Vegetal, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.
[4]Autora para correspondência: amrandi@ccb.ufsc.br

Segundo Tryon & Tryon (1982) cerca de 70% das espécies de pteridófitas ocorrem em ambientes tropicais úmidos. De acordo com Labiak & Prado (1998), no Brasil, as pteridófitas ocorrem preferencialmente nas áreas de floresta atlântica. Contudo, algumas espécies são encontradas nas regiões semi-áridas de caatinga no nordeste brasileiro (Barros *et al.* 1989; Ambrósio & Barros 1997).

O gênero *Pleopeltis* L. é representado por plantas epífitas, rupícolas ou terrícolas. As espécies do gênero apresentam caule horizontal curto a longo-reptante, moderadamente crasso a delgado, geralmente ramificado, com escamas peltadas a pseudopeltadas; superfície glabra ou pilosa, margem inteira ou denteada. As frondes são monomorfas a levemente dimorfas, agrupadas ou espaçadas entre si; o pecíolo é anguloso, sulcado, articulado com o caule, com um feixe vascular na base enquanto a lâmina geralmente é pinatífida, glabra ou pubescente. Os soros são arredondados ou alongados, ocasionalmente elípticos, abaxiais, sem indúsio ou protegidos por escamas ao redor, com ou sem paráfises. Os esporos são elipsoidais, monoletes, apresentando superfície muitas vezes levemente verrucosa, tuberculada ou papilada (Tryon & Tryon 1982; Zuloaga *et al.* 2007).

Segundo de la Sota (1965), Zuloaga *et al* (2007) e Salino (2009), o grupo *Polypodium lepidopteris* = *Pleopeltis lepidopteris*, encontra-se ricamente diversificado no Brasil e pertencem a esse grupo as espécies: *Pleopeltis lepidopteris* (Langsd. & Fisch.) de la Sota, *Pleopeltis minarum* (Weath.) Salino, *Pleopeltis monoides* (Weath.) Salino, *Pleopeltis trindadensis* (Brade) Salino e *Pleopeltis brade* (de la Sota) Salino. Todas apresentam estruturas xeromórficas e são revivescentes. *Pleopeltis hirsutissima* (Raddi) de la Sota e *P. monoides* parecem ocorrer em florestas, *P. trindadensis* parece ser elemento endêmico, do tipo insular, *P. minarum* e *P. bradei* ocorrem nas regiões serranas do cerrado e *P. lepidopteris* se comporta como espécie litorânea. A espécie *Pleopeltis lepidopteris* (Langsd. & Fisch.) de la Sota pertence à família Polypodiaceae, ordem Polypodiales, classe Polypodiopsida segundo a classificação proposta por Smith *et al.*(2006).

Pleopeltis lepidopteris (Langsd. & Fisch.) de la Sota = *Polypodium lepidopteris* (Langsd. & Fisch.) Kunze (Polypodiaceae – Polypodiales, Polypodiosida) (Zuloaga *et al.* 2007, Smith *et al.* 2006) está entre as plantas medicinais encontradas nas florestas úmidas do sul da América, cujas partes terapêuticas utilizadas são frondes, raízes e rizomas. O medicamento fitoterápico denominado Rheumoflora®, registrado em 1924, é indicado como analgésico e anti-inflamatório e associa Cainca (*Chiococca brachiata* - Rubiaceae) e *P. lepidopteris* possuindo em sua composição glicosídeos (samambaína), saponinas, alcalóides, ácidos orgânicos (ácido lepidiptérico, ácido lepdoptânico), salicilatos, resinas, fitosteróis, óleos essenciais, substâncias albuminóides, etc. (Gazda *et al.* 2006).

Pleopeltis lepidopteris é um dos principais elementos da flora vascular da vegetação de praia e dunas frontais (área de restinga), sendo uma das espécies herbáceas mais características (Resolução CONAMA nº 261/99). Para que uma espécie se estabeleça na restinga, principalmente nas dunas móveis e semi-fixas, ela deve apresentar algumas adaptações, tais como: porte reduzido ou rasteiro, sistema radicular profundo, folhas reduzidas, revestidas com uma camada de cera, pequeno número de estômatos na face abaxial das folhas pilosas, limbo em geral de consistência coriácea e brilhante, que reflete os raios solares (Bresolin 1979; Caruso 1990). Para Schwartsburd (2006), em seu estudo sobre pteridófitas do Parque Estadual de Vila Velha (PEVV), Paraná, esta espécie possui hábito terrícola nos campos gerais (regiões mais elevadas), sendo também rupícola do cume das formações areníticas e arenitos isolados. Segundo esse autor, apesar de esta ser uma espécie preferencialmente litorânea, das restingas, foi encontrada, no PEVV, a aproximadamente 200 km da costa, numa

altitude de cerca de 1.000 m, em ambiente relativamente similar à restinga, qual seja, heliófilo e de solo arenoso.

Aspectos da germinação de esporos de *P. lepidopteris* e do crescimento de esporófitos jovens foram analisados por Viviani & Randi (2008). Neste estudo, tem-se por objetivo analisar aspectos do desenvolvimento gametofítico e da morfoanatomia de frondes de esporófitos jovens de *P. lepidopteris* obtidos a partir de germinação de esporos *in vitro* e contribuir para o conhecimento sobre seu desenvolvimento inicial.

Material e Métodos

Frondes férteis de *Pleopeltis lepidopteris* foram coletadas no litoral leste da Ilha de Santa Catarina, na Restinga da Praia da Joaquina, situada no distrito da Lagoa da Conceição, em Florianópolis, Santa Catarina. Essa área pertence ao Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, unidade de conservação de proteção integral, segundo Decreto Municipal nº 1.261, de 23 de maio de 1975 (CECCA 1997). A espécie foi identificada pelo Dr. Daniel de Barcellos Falkenberg, e uma exsicata (FLOR 22691) foi depositada no Herbário FLOR do Departamento de Botânica da UFSC. Após a coleta, realizada em 25 de maio de 2005, as frondes foram postas para secar em bandejas plásticas sobre papel de filtro à temperatura ambiente, a fim de induzir a abertura dos esporângios e liberação dos esporos. Em seguida, os esporos foram separados dos esporângios por filtragem em entretela de papel (TNT ®) e armazenados em frascos de vidro sob refrigeração a 7 ± 1°C.

Para análise em microscópio óptico, os esporos foram colocados sobre lâmina de vidro com uma gota de água e cobertos com lamínula. O material foi fotografado em microscópio óptico Leica MPS 30 DMLS. Para análise em microscópio eletrônico de varredura, alíquotas de esporos frescos foram colocadas sobre suporte de alumínio, com auxílio de fita de carbono dupla face e cobertas com 20nm de ouro em metalizador Baltec, modelo CED 030 (Bozzola & Russel 1991). A análise e documentação foram efetivadas em Microscópio Eletrônico de Varredura, marca Phillips, modelo XL30.

Para obtenção de gametófitos e esporófitos, esporos foram esterilizados superficialmente pela imersão, durante 20 minutos, em solução de hipoclorito de sódio comercial (com 2% de cloro ativo) a 10%, acrescida de uma gota de detergente líquido comercial e em seguida, os esporos foram enxaguados em água destilada autoclavada e filtrados sobre papel de filtro com auxílio de bomba de vácuo. A seguir foram inoculados em frascos Erlenmeyers contendo 15 ml de solução nutritiva de Mohr (1956), modificada por Dyer (1979), acrescida de Benlate® a 0,1% para evitar contaminação por fungos. A solução foi previamente esterilizada em autoclave por 20 minutos a uma temperatura de 120°C. Os esporos germinaram em sala de cultivo a 25 ± 2°C, com 16 horas de luz a intensidade de 30 μmol $m^{-2}s^{-1}$.

Amostras de gametófitos foram coletadas e fixadas quinzenalmente após a inoculação dos esporos, até o início do aparecimento de esporófitos. A fixação das amostras foi feita em glutaraldeído a 2,5%, em tampão fosfato de sódio 0,1M pH 7,2 (Bozzola & Russel 1991). O material foi posteriormente lavado no mesmo tampão e desidratado até etanol 70° GL, para conservação das amostras. Gametófitos ou segmentos de gametófitos foram colocados sobre lâminas com água e cobertos com lamínulas para observação em microscopia óptica. Foi analisado também material fresco com 120 dias de cultivo.

Para obtenção de esporófitos, após 30 dias de inoculação em solução nutritiva, gametófitos filamentosos foram transferidos para bandejas de polipropileno transparente com tampa, contendo um substrato constituído de areia, composto comercial Húmus Aduplan® e terra roxa estruturada na proporção de 1:1:1. O substrato foi previamente esterilizado em autoclave por 60 minutos a uma temperatura de 120°C. As bandejas foram mantidas em

sala de crescimento, com irradiância de aproximadamente 22 μmol $m^{-2} s^{-1}$, temperatura de 25 ± 2°C, e a iluminação foi obtida pelo uso de lâmpadas fluorescentes brancas em regime de 16h de luz. A partir do surgimento dos primeiros esporófitos foi realizada uma repicagem aleatória de aproximadamente 100 gametófitos para duas bandejas transparentes de polietileno contendo o mesmo substrato, sendo transplantados 50 (cinquenta) gametófitos por bandeja. Os esporófitos foram posteriormente transferidos individualmente, para vasos de 125 ml contendo o substrato utilizado anteriormente e acondicionados em bandejas plásticas transparentes com tampa para evitar ressecamento e mantidos nas mesmas condições anteriormente citadas.

Algumas amostras da região média dos folíolos dos esporófitos foram seccionadas à mão-livre, com auxílio de lâmina apropriada.
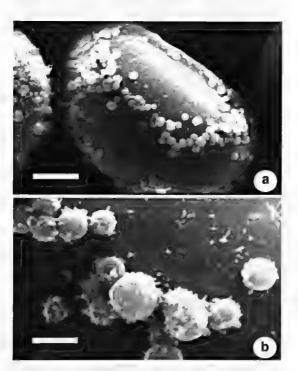
Figura 1 – Esporos de *Pleopeltis lepidopteris* (MEV). a. vista geral dos esporos; b. detalhes da superfície do perisporo mostrando glóbulos em detalhes. Barra = 2 μm (b); 50 μm (a).

Figure 1 – Spores of *Pleopeltis lepidopteris* under SEM. a. general spore view; b. details of the surface of the perispore showing globules. Bar = 2 μm (b); 50 μm (a).

Foram feitas secções paradérmicas do material *in vivo*, para observação dos estômatos e secções transversais do folíolo para observação dos tecidos constituintes e escamas.

Resultados

Os esporos de *Pleopeltis lepidopteris*, sob microscópio eletrônico de varredura (MEV), são monoletes e, revestindo parcialmente a superfície do perisporo papilado-granulado, existem glóbulos de aproximadamente 2 μm de diâmetro que se acham dispersos ou densamente agrupados (Fig. 1a-b). A microscopia óptica evidenciou a distinção do citoplasma de esporos viáveis (Fig. 2a) e inviáveis, destacando que esporos inviáveis apresentam pouco conteúdo celular, ou até mesmo não o possuem.

O padrão de desenvolvimento gametofítico de *P. lepidopteris* é do tipo drinarióide. Nas figuras 2b e 2c observam-se gametófitos obtidos aos 15 dias de inoculação de esporos apresentando filamento inicial de quatro a sete células protálicas clorofiladas e uma ou duas células rizoidais alongadas, aclorofiladas e de coloração pardo-escura. Aos 15 dias após a inoculação dos esporos, alguns gametófitos já apresentam as primeiras divisões laterais do filamento vegetativo formando a fase laminar (Fig. 2d-e). Posteriormente, aparece a célula meristemática em forma de cunha após uma divisão em sentido oblíquo de uma das células terminais. Divisões mitóticas formam um meristema pluricelular que se estabelece em uma posição central e apical (Fig. 2f). Após 45 dias, os gametófitos adquirem a forma cordiforme e evidencia-se o meristema apical central em reentrância bem definida da face ventral (Fig. 2g, 3a-c); possuem tricomas unicelulares dispostos nas margens onduladas; sendo rizóides abundantes, são basais e de coloração parda.

Entre 60 e 120 dias, arquegônios tornam-se evidentes e aparecem na face abaxial do gametófito, na região basal próxima aos rizóides (Fig. 3d); são multicelulares com quatro
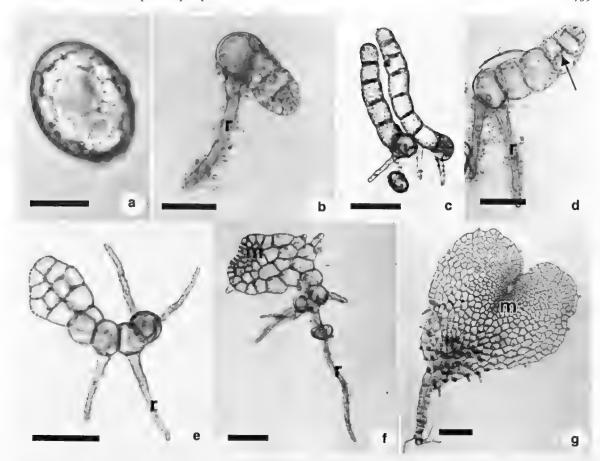
Figura 2 – Padrões de germinação e desenvolvimento gametofítico de *Pleopeltis lepidopteris* – a. esporo viável; b-c. filamento germinativo após 15 dias de inoculação dos esporos; d. primeiras divisões laterais do filamento vegetativo após 15 dias de inoculação dos esporos (seta); e-f. gametófito na fase laminar espatulada após 30 dias de inoculação dos esporos; f. gametófito cordiforme aos 45 dias de inoculação de esporos. Rizóide = r; meristema apical pluricelular = m. Barra = 25 μm (a); 50 μm (b, d-f); 100 μm (c); 200 μm (g).

Figure 2 – Stages of germination and gametophytic development of *Pleopeltis lepidopteris* – a. viable spore; b-c. germinative filament after 15 days of spore inoculation; d. first lateral division of the vegetative filament after 15 days of spore inoculation (arrow); e-f. gametophyte in the spatulated laminar stage after 30 days of spore inoculation; f. heart-shaped gametophyte after 45 days of spore inoculation. Rhizoid = r; apical pluricellular meristem = m. Bar = 25 μm (a); 50 μm (b, d-f); 100 μm (c); 200 μm (g).

colunas de células e no centro observa-se o poro arquegonial que possibilita a entrada dos anterozóides (Fig. 3e-f). Não foram observados anterídios nos materiais analisados.

A figura 4 mostra esporófitos jovens de *P. lepidopteris* com 283 e 343 dias de cultivo (Fig. 4a-b). Nestes indivíduos observam-se escamas, pelo aspecto aveludado e esbranquiçado, principalmente nas regiões apicais.

A secção transversal do folíolo de esporófitos jovens (com 343 dias) mostra nervura mediana, expansão da lâmina e escamas em ambas as faces do folíolo (Fig. 5a); a epiderme é uniestratificada, o mesofilo é constituído por parênquima tendendo ao paliçádico e parênquima esponjoso e as escamas são pluricelulares e bastante ramificadas (Fig. 5b). A vista frontal da superfície epidérmica evidencia escama com ramificações (Fig. 5c). Nas imagens detalhadas da base da escama (Fig. 5d) nota-se que a parede terminal não é espessada, e que paredes laterais o são. Nestas formam-se ramificações laterais pontiagudas.

Em ambas as faces, as células epidérmicas possuem paredes anticlinais sinuosas; não tendo sido observados idioblastos. Estômatos são do
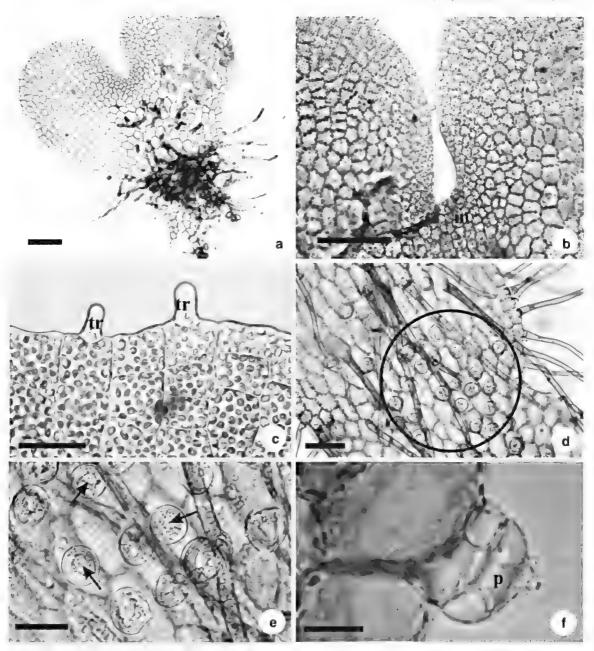
Figura 3 – Gametófitos de *Pleopeltis lepidopteris* com 120 dias de cultivo. a. vista ventral de gametófito cordiforme; b. região meristemática (m); c. tricomas unicelulares (tr) dispostos nas margens; d. arquegônios na região basal dorsal, próximos aos rizóides (círculo); e. arquegônios (setas indicando poro); f. vista lateral de arquegônio detalhando o poro arquegonial (p). Barra = 20 µm (f); 50 µm (c, e); 100 µm (d); 200 µm (a-b).

Figure 3 – Gametophyte of *Pleopeltis lepidopteris* after 120 days of culture. a. ventral view of heart-shaped gametophyte; b. meristematic region (m); c. unicellular trichomes (tr) in the gametophyte edges; d. archegonia in the dorsal basal region, next to the rhizoids (circle); e. archegonia (arrows indicating pore); f. lateral view of archegonia evidencing the archegonia pore (p). Bar = 20 µm (f); 50 µm (c, e); 100 µm (d); 200 µm (a-b).

tipo anomocítico e estão presentes apenas na face abaxial da epiderme (Fig. 6a). No folíolo, em uma nervura de menor calibre, observa-se feixe vascular delimitado por endoderme com paredes espessadas em "U" (Estrias de Caspary), epiderme uniestratificada e fibras sub-epidérmicas (Fig. 6b). A figura 6c apresenta secção transversal da raque mostrando feixe vascular anficrival, delimitado por endoderme densamente, córtex com

Figura 4 – Esporófitos jovens de *Pleopeltis lepidopteris*. a. 283 dias de cultivo; b. 343 dias de cultivo. Barra = 2 cm.

Figure 4 – Young sporophyte of *Pleopeltis lepidopteris*. a. 283 days of culture; b. 343 days of culture. Bar = 2 cm.

presença de clorênquima, fibras subepidérmicas e epiderme uniestratificada. Em detalhe observa-se o feixe vascular da raque, o qual é delimitado por endoderme, mostrando xilema ao centro, constituído por traqueídes e contornado pelo floema (Fig. 6d).

Discussão

Ao analisar e comparar a estrutura dos esporos bem como o desenvolvimento gametofítico de *Pleopeltis lepidopteris* com outras espécies de Polypodiaceae foram encontradas similaridades quanto ao tipo de esporos, germinação e desenvolvimento protálico (Nayar & Kaur 1969; Pérez-García *et al.* 1998; Jaramillo *et al.* 1996, 2003).

Os resultados obtidos em MEV estão de acordo com Tryon & Tryon (1982) e Lorscheitter *et al.* (2005), que citam os esporos de *P. lepidopteris* como elipsoidais, monoletes e papilados. Pérez-García *et al.* (1998), estudando o desenvolvimento gametofítico de três espécies do gênero *Phlebodium* (Polypodiaceae) encontraram para as três espécies esporos elipsoidais, monoletes e de coloração amarela; para *Phlebodium araneosum* (M. Martens & Galeotti) Mickel & Beitel e *P. pseudoaureum* (Cav.) Lellinger esporos com 40-48 µm de diâmetro e superfície papilada; os esporos de *P.decumanum* (Willd.) J. Smith apresentaram um diâmetro de 36-40 µm e superfície verrugosa. Esporos dessas espécies são, portanto, similares em formato e dimensões, aos esporos de *P. lepidopteris.*

Ramírez & Pérez-García (1998) estudando a fase gametofítica de *Microgramma nitida* (J. Sm.) A.R. Sm. (Polypodiaceae) observaram, depois de 16 a 20 dias de início da germinação, um filamento de seis células protálicas com muitos cloroplastos e rizóide de cor pardo-escura e hialino, semelhante ao rizóide de *P. lepidopteris.* Mais tarde aparece a célula meristemática apical e forma-se um gametófito espatulado aos 30 dias depois da germinação. Após 60 dias do início da germinação diferenciam-se tricomas marginais e superficiais unicelulares e translúcidos, coincidindo com o surgimento do ápice cordiforme, à semelhança do padrão encontrado para *P. lepidopteris.* Os tricomas que ocorrem nos gametófitos de *P. lepidopteris* são muito semelhantes aos observados para espécies de outro gênero de Polypodiaceae como *Phlebodim araneossum* e *P. pseudoaureum* (Pérez-García *et al.* 1998). Nessas espécies, os tricomas ocorrem nas margens e na lâmina do gametófito e se caracterizam por serem unicelulares curtos e não glandulares.

De acordo com Nayar & Kaur (1969) o padrão de desenvolvimento gametofítico da maioria das espécies dos gêneros de Polypodiaceae é do tipo drinarióide, que se caracteriza pelo estabelecimento de um meristema apical após a formação de tricomas marginais. Tal padrão foi aqui observado para *Pleopeltis lepidopteris.* Segundo Nayar & Kaur (1969), esse padrão de desenvolvimento gametofítico ocorre também para espécies de Cheiropleuriaceae, Dipteridaceae, Lomariopsidaceae, Loxsomaceae, Thelypteridaceae e Gleicheniaceae.

Chiou & Farrar (1997) estudaram o desenvolvimento gametofítico de sete espécies de pteridófitas epífitas representando seis gêneros de Polypodiaceae: *Campyloneurum*,
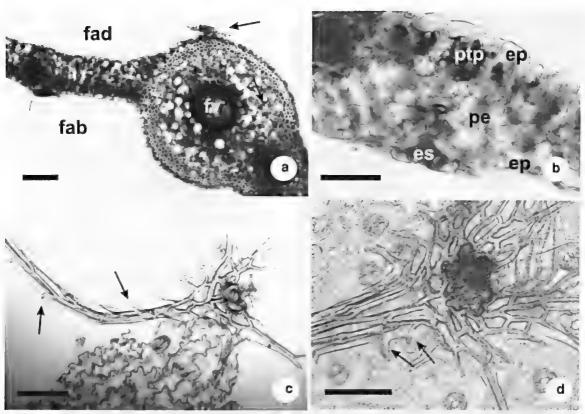
Figura 5 – Morfoanatomia dos esporófitos de *Pleopeltis lepidopteris* – a. secção transversal de folíolo mostrando nervura mediana e expansão da lâmina foliar, destacando-se escamas em ambas as faces (setas), face adaxial (fad), face abaxial (fab) e feixe vascular (fv); b. detalhe da lâmina em secção transversal, evidenciando epiderme uniestratificada (ep), escama pluricelular ramificada (es), mesofilo constituído por parênquima tendendo ao paliçádico (ptp) e parênquima esponjoso (pe); c. vista frontal da superfície epidérmica evidenciando escama; note aspecto pontiagudo das ramificações da escama (seta); d. detalhe da base da escama: parede terminal não espessada (seta) e paredes laterais espessadas (cabeça de seta). Barra = 200 μm (a); 100 μm (b-d).

Figure 5 – Morphoanatomy of sporophytes of *Pleopeltis lepidopteris* – a. transversal section of the leaflet showing the midrib and the expansion of the foliar lamina; scales in both the faces (arrows), adaxial face (fad), abaxial face (fab), vascular bundle (fv); b. detail of the blade in transversal section, evidencing unicellular epidermis (ep), ramified pluricellular scale (es), mesophyll formed by a parenchyma tending to the palissadic (ptp) and spongeous parenchyma (pe); c. frontal view of the epidermic surface evidencing scale; observe the needle aspect of the scale ramifications (arrow); d. detail of the scale base: the terminal wall is not thick (arrow) and the lateral walls are thick (arrow head). Bar = 200 μm (a); 100 μm (b-d).

Lepisorus, *Microgramma*, *Phlebodium*, *Phymatosorus* e *Polypodium* e constataram que inicialmente todas apresentaram o padrão de desenvolvimento do tipo drinarióide, mas que os tipos *Ceratopteris*, *Adiantum* e *Aspidium* também ocorreram em algumas das espécies. Esses autores comentam que o desenvolvimento gametofítico inicial pode apresentar plasticidade e talvez seja uma característica de uso limitado para classificação de espécies, já que há muita similaridade entre gametófitos jovens das diferentes espécies.

Ogura (1972) relatou que nos esporófitos de pteridófitas os tricomas são geralmente filiformes, consistem de uma ou mais células e podem se ramificar; enquanto que as escamas são geralmente planas ou achatadas e grandes, constituídas por numerosas células. Sendo característicos em espécies, gêneros ou famílias, podem ser usados na identificação sistemática. Segundo o mesmo autor, a família Polypodiaceae apresenta ambos os tipos.

Escamas ocorrem em folíolos de *P. lepidopteris* e também em outras espécies do gênero. Sota (1965) descreveu as escamas de *P. lepidopteris* como gonfóides, com base estrelada, abruptamente terminada em uma grande porção apical, filiforme, com margem
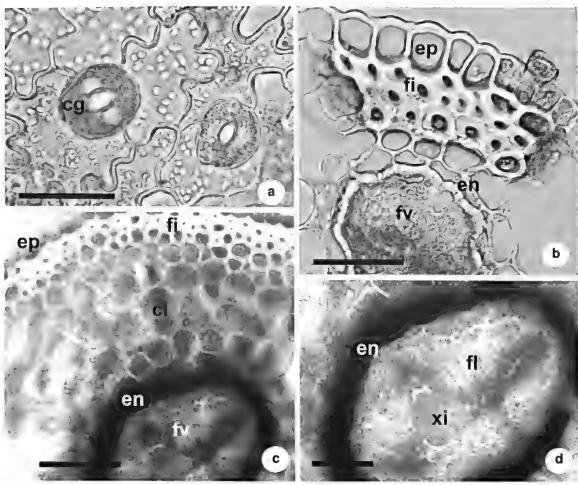
Figura 6 – Morfoanatomia dos esporófitos de *Pleopeltis lepidopteris* – a. secção paradérmica da epiderme na face abaxial, destacando células epidérmicas com paredes anticlinais sinuosas e estômatos (célula-guarda - cg); b. secção transversal mostrando nervura mediana do folíolo de menor calibre: epiderme uniestratificada formada por células de paredes delgadas (ep), fibras subepidérmicas (fi) e feixe vascular (fv) delimitado por endoderme hialina (en); c. secção transversal da raque evidenciando epiderme uniestratificada (ep), córtex mostrando fibras subepidérmicas (fi), clorênquima (cl), endoderme com pigmentação (en), e feixe vascular anficrival (fv); d. detalhe da endoderme (en) e do feixe vascular da raque, destacando xilema (xi) e floema (fl). Barra = 50 µm (a, d); 100 µm (b-c).

Figure 6 – Morphoanatomy of sporophytes of *Pleopeltis lepidopteris* – a. paradermic section of the abaxial epidermis face detaching stomata (guard-cell – cg) and epidermal cells with sinuous anticlinal walls; b. transversal section showing midrib of the smaller leaflet: unistratified epidermis formed by cells of thin walls (ep), subepidermal fibers (fi), and vascular bundle (fv) limited by endodermis; c. rachis transversal section showing unistratified epidermis (ep), cortex with subepidermal fibers (fi), chlorenchyma (cl), pigmented endodermis (en), amphicribal vascular bundle (fv); d. detail of the endodermis (en) and the rachis vascular bundle, evidencing xylem (xi) and phloem (fl). Bar = 50 µm (a, d); 100 µm (b-c).

lisa ou levemente denteada formada por longas células cujas paredes celulares são delgadas e hialinas; a parte basal possui margem fortemente denteada, com células mais ou menos isodiamétricas, cujas paredes são mais espessas. Esse autor não apresenta ilustração de escamas de *P. lepidopteris*, mas essas descrições corroboram com os dados encontrados no presente trabalho.

Ranal (1993) analisou o desenvolvimento de *P. hirsutissima* e constatou que esporófitos jovens apresentam escamas em ambas as faces, que se caracterizam como deltóides basipeltadas e com margem ligeiramente denteada. Strehl & Miranda (1997) também descreveram escamas de *P. hirsutissima* do tipo peltado, não glandular, com base alargada e ápice unisseriado. De acordo com Labiak &

Prado (1998), esporófitos de *P. hirsutissuma* apresentam lâmina foliar revestida por escamas filiformes de base larga, margem hialina e ciliada.

Com relação à epiderme foliar Graçano *et al.* (2001), estudando a anatomia foliar de espécies de Pteridaceae na mesma área de estudo (PERD), observaram que todas apresentavam epiderme uniestratificada, sendo que os caracteres anatômicos mais relevantes para a identificação foram: presença de tricomas/escamas; tipos de estômatos; presença e distribuição de idioblastos na epiderme; e tipo e disposição do(s) feixe(s) vascular(es) no pecíolo. Sant'Anna *et al.* (2001) realizaram um estudo morfoanatômico em *Trichipteris atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Tryon. (Cyatheaceae) e também observaram epiderme uniestratificada.

Em *P. lepidopteris* observou-se epiderme uniestratificada com células epidérmicas de paredes delgadas, anticlinais sinuosas e não foram observados idioblastos. Strehl & Miranda (1997) analisando alguns aspectos da anatomia de *P. hirsutissima*, também descrevem epiderme uniestratificada em secção transversal da folha e em vista frontal, estômatos anomocíticos presentes somente na face abaxial, assim como foi observado em *P. lepidopteris*. Em secção transversal do folíolo, as mesmas autoras, evidenciam o parênquima paliçádico, uni ou biestratificado, o qual ocorre somente na face adaxial. As células desse parênquima encontram-se logo abaixo da epiderme contendo grande número de cloroplastos; logo abaixo, encontra-se o parênquima esponjoso que é pluriestratificado. Em esporófitos jovens de *P. lepidopteris* observou-se parênquima tendendo ao paliçádico, pouco desenvolvido e parênquima esponjoso.

As células epidérmicas da face abaxial, em *P. lepidopteris*, apresentam-se clorofiladas, diferentemente do observado para a face adaxial, a qual não apresenta as células com essa característica. Ogura (1972) relata que as espécies representantes da Classe Filicopsida, normalmente contêm uma pequena quantidade de cloroplastos nas células epidérmicas. Tryon & Tryon (1982), também relatam esse fato como sendo característica que ocorre em muitas pteridófitas. Graçano *et al.* (2001) observaram que a maioria das espécies do gênero *Adiantum* (Pteridaceae), apresenta células da epiderme adaxial clorofiladas. Strehl & Miranda (1997) relatam a existência de cloroplastos bem desenvolvidos nas células epidérmicas de *P. hirsutissima*. Os resultados observados no presente estudo podem estar relacionados à quantidade de luz recebida pelas plantas nas condições de laboratório. Possivelmente, a maior incidência de luz sobre a face adaxial, pode ter causado uma oxidação das clorofilas ou inativado os proplastídeos das células da face adaxial. Moléculas de clorofilas tendem a ser foto-oxidadas sob alta irradiância (Taiz & Zeiger 2004).

A foto-oxidação é um processo irreversível e envolve diretamente os pigmentos receptores de luz, os quais, ao absorverem muita luz, ficam muito tempo excitados e interagem com o O_2, produzindo radicais livres, podendo destruir os pigmentos (Taiz & Zeiger 2004). No estudo de Graçano *et al.* (2001) a coleta do material botânico foi realizada ao longo das estradas e trilhas demarcadas no Parque Estadual do Rio Doce (PERD), não sendo especificado o fator luminosidade. No presente estudo esse fator foi controlado, assim como a temperatura e o fotoperíodo. Essas diferenças apresentadas pelos dois estudos, condições naturais e condições de laboratório, respectivamente, podem ter ocasionado a diferença nos resultados obtidos. Outro fator que deve ser levado em conta é a predominância desta espécie em restingas, a pleno sol. Alta irradiância ambiental pode naturalmente reduzir os níveis de clorofilas foliares.

O estudo da morfoanatomia foliar de esporófitos jovens desenvolvidos a partir do cultivo de gametófitos mostra que frondes jovens apresentaram escamas em ambas as faces da epiderme uniestratificada, e o mesofilo

apresentou-se constituído por parênquima tendendo ao paliçádico e esponjoso. Essa organização do mesofilo foliar, sem uma estrutura dorsiventral definida, pode ser uma conseqüência das condições abióticas utilizadas para o cultivo e desenvolvimento das plantas em laboratório. A organização anatômica, no entanto, pode mostrar adaptações ao ambiente, sobretudo aos níveis de luz.

Este estudo complementa as informações obtidas por Viviani & Randi (2008) sobre o potencial de germinação de esporos de *Pleopeltis lepidopteris*.

Agradecimentos

Daniela Viviani agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES a de bolsa de mestrado e Áurea Maria Randi agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, a bolsa de produtividade em pesquisa.

Referências Bibliográficas

Ambrósio, S.T. & Barros, I.C.L. 1997. Pteridófitas de uma área remanescente de Floresta Atlântica do Estado de Pernambuco, Brasil. Acta Botanica Brasilica 11: 105-113.

Barros, I.C.L.; Silva, A.J.R. & Silva, L.L.S. 1989. Levantamento florístico das pteridófitas ocorrentes na zona das caatingas do estado de Pernambuco, Brasil. Biologica Brasilica 1: 143-159.

Bozzola, J.J. & Russell, L.D. 1991. Electron microscopy. *In*: Bozzola, J. J. & Russell, L. D. (eds.) Principles and Techniques for Biologists. Jones & Bartlett, Boston. Pp. 40-61.

Bresolin, A. 1979. Flora da restinga da Ilha de Santa Catarina. Insula 10: 1-54.

Caruso, M.M.L. 1990. O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais. 2ª ed. Editora da UFSC, Florianópolis. 160p.

CECCA. 1997. Unidades de conservação e áreas protegidas da Ilha de Santa Catarina. Caracterização e Legislação. Ed. Insular, Florianópolis. 160p.

Chiou, W. & Farrar, D.R. 1997. Comparative gametophyte morphology of selected species of the family Polypodiaceae. American Fern Journal 87: 77-86.

CONAMA. 1999. Resolução 261, que trata dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o estado de Santa Catarina.CONAMA, Diário Oficial da União, Brasília. 12p.

Dyer, A.F. 1979. The culture of fern gametophytes for experimental investigation. *In*: Dyer A.F. (eds.).The experimental biology of ferns. Academic Press, London. Pp. 253-305.

Gazda, V.; Gomes-Carneiro, M.R.; Barbi, N.S. & Paumgartten, F.J.R. 2006. Toxicological evaluation of an ethanolic extract from *Chiococca alba* roots. Journal of Ethnopharmacology 105:187-195.

Graçano, D.; Azevedo, A.A. & Prado, J. 2001. Anatomia foliar das espécies de Pteridaceae do Parque Estadual do Rio Doce (PERD) - MG. Revista Brasileira de Botânica 24:333-347.

Jaramillo, I.R.; Pérez-García, B. & Mendoza, A. 1996. Desarrollo del gametófito y del esporófito joven de *Niphidium crassifolium* (Filicales: Polypodiaceae S. Str.). Revista de Biologia Tropical 44: 485-490.

Jaramillo, I.R.; Pérez-García, B. & Mendoza, A. 2003. Morfogénesis de los gametofitos de especies mexicanas de *Pleopeltis* (Polypodiaceae, subfamilia Pleopeltoideae). Revista de Biologia Tropical 51: 321-332.

Labiak, P.H. & Prado, J. 1998. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica 11: 1-79.

Lorscheitter, M.L.; Ashraf, A.R.; Windisch, P.G. & Mosbrugger, V. 2005. Pteridophyte spores of Rio Grande do Sul flora, Brazil. Part V. Palaeontographica 270:1-180.

Mohr, H. 1956. Die Abhängikeit des protonemawachstums und der protonemapolarität bei farnen von Licht. Planta 47: 127-158.

Nayar, B.K. & Kaur, S. 1969. Types of protalial development in homosporous ferns. Phytomorphology 19: 179-188.

Ogura, Y. 1972. Comparative anatomy of vegetative organs of the pteridophytes. Gebrüder Borntraeger, Berlin. 502p.

Pérez-García, B; Riba, R.; Mendoza, A. & Reyes, I.J. 1998. Compared gametophytic development of three species of *Phlebodium* (Polypodiaceae, S.Str.). Revista de Biologia Tropical 46: 1059-1067.

Ramírez, R. & Pérez-García, B. 1998. Fase gametofítica del helecho *Microgramma nitida*

(Polypodiaceae). Revista de Biologia Tropical 46: 587-593.

Ranal, M.A. 1993. Desenvolvimento de *Polypodium hirsutissimum* Raddi (Pteridophyta, Polipodiaceae) em condições naturais. Acta Botanica Brasilica 7: 3-15.

Salino, A. 2009. New combinations in *Pleopeltis* from southeastern Brazil. American Fern Journal 99: 106-108.

Sant'Anna, J.R de; Miguel O.G. & Alquini Y. 2001. Estudo morfo-anatômico de *Trichipteris atrovirens* (Langsd. et Fisch) Tryon. (Cyatheaceae). Revista Visão Acadêmica 2: 59-64.

Schwartsburd, P.B. 2006. Pteridófitas do Parque Estadual de Vila Velha, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Smith, A.R.; Pryer, K.M.; Schuettpelz, E.; Korall, P.; Schneider, H & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. Taxon 55: 705-731.

Sota, E.R. 1965. Las especies escamosas del género *Polypodium* L. (S.Str.) en Brasil. Revista del Museo de La Plata (Botánica) 42: 243–271.

Strehl, T. & Miranda, A.L.B. 1997. Alguns aspectos da anatomia de *Poypodium hirsutissimum* Raddi (Pteridophyta – Polypodiaceae). Iheringia, Série Botânica 49: 21-32.

Taiz, L. & Zeiger, E. 2004. Fisiologia Vegetal. Artmed, Porto Alegre. 719p.

Tryon, R.M. 1972. Endemic areas and geographical speciation in tropical american ferns. Biotropica 4: 121-131.

Tryon, R.M. & Tryon, A.F. 1982. Ferns and allied plants with special reference to Tropical America. Springer-Verlag, New York. 857p.

Viviani, D. & Randi, A.M. 2008. Effects of pH, temperature and light on spore germination and growth analysis of young sporophytes of *Polypodium lepdopteris* (Pteridophyta, Polypodiaceae). Rodriguésia 59: 751-760.

Zuloaga, F. Morrone, O. & Belgrano, M. J. 2007. Novedades taxonómicas y nomenclaturales para la flora vascular del cono sur de sudamérica. Darwiniana 45: 236-241.

Poaceae de uma área de floresta montana no sul da Bahia, Brasil: Bambusoideae e Pharoideae[1]

Aline Costa da Mota[2], *Reyjane Patrícia de Oliveira*[2,3]
& *Tarciso de Souza Filgueiras*[4]

Resumo

(Poaceae em uma área de floresta montana no sul da Bahia, Brasil: Bambusoideae e Pharoideae) Foi realizado o levantamento das espécies pertencentes às subfamílias Bambusoideae e Pharoideae (Poaceae) em um remanescente de floresta montana (RPPN Serra Bonita), dentro do bioma Mata Atlântica, situado entre os municípios de Camacan e Pau Brasil, na microrregião Litoral Sul da Bahia. Bambusoideae está representada na área de estudos por seis gêneros e nove espécies, e Pharoideae, apenas por *Pharus lappulaceus* Aubl. Em Bambusoideae, *Chusquea* Kunth foi o gênero que apresentou maior número de espécies (quatro spp.), enquanto os demais gêneros estão representados por uma espécie cada. Dentre os materiais coletados, apenas dois não foram satisfatoriamente identificados, pois não se enquandraram em nenhuma das descrições conhecidas dos seus respectivos gêneros (*Chusquea* sp. e *Diandrolyra* sp.). São aqui apresentadas chaves de identificação para subfamílias, gêneros e espécies, além de descrições, ilustrações e comentários.
Palavras-chave: gramíneas, Pharoideae, Bambusoideae, floresta montana, Bahia.

Abstract

(Poaceae in a montane forest in the Southeastern Bahia, Brazil: Bambusoideae and Pharoideae) This study is a survey of Bambusoideae and Pharoideae (Poaceae) in a remnant of montane forest (RPPN Serra Bonita), in the Brazilian Atlantic Forest, between Camacan and Pau Brasil, southeastern coast of Bahia State. Bambusoideae is represented in the area by six genera and nine species, and Pharoideae only for *Pharus lappulaceus* Aubl. In Bambusoideae, *Chusquea* Kunth was the largest genus (four spp.), whereas the remaining genera are represented by a single species each. Only two materials were not satisfactorily identified, because they didn't fit with any description of known species in theirs genera (*Chusquea* sp. and *Diandrolyra* sp.). Identification key for subfamilies, genera and species, besides descriptions, illustrations and commentaries are provided.
Key words: grasses, Pharoideae, Bambusoideae, montane forest, Bahia.

Introdução

Poaceae encontra-se atualmente subdividida em 13 subfamílias (GPWG 2001; Sanchéz-Ken *et al.* 2007), das quais apenas Puelioideae não ocorre no Brasil. É uma das mais diversificadas famílias de angiospermas, incluindo aproximadamente 700 gêneros e 10.000 espécies (GPWG 2001). Destas, cerca de 1.368 espécies, distribuídas em 200 gêneros, foram citadas para o país por Burman (1985), porém este número vem aumentando consideravelmente com a publicação de novos gêneros e espécies.

No nordeste do Brasil, poucos estudos focaram as espécies de Poaceae até o momento. A obra mais importante foi publicada por Renvoize (1984), onde foram descritas e ilustradas cerca de 300 espécies ocorrentes na Bahia. Outros levantamentos foram realizados em áreas mais pontuais deste estado, especialmente na Chapada Diamantina, como Harley & Simmons (1986) para a região de Mucugê (34 spp.); Renvoize (1995), para o Pico das Almas (38 spp.); Menezes & Pinto (1998), para a Serra da Chapadinha e Morro do Pai Inácio (dez spp.); e Renvoize (2003),

Artigo recebido em 02/2009. Aceito para publicação em 11/2009.
[1]Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora.
[2]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Av. Transnordestina s/n, 44036-460, Feira de Santana, BA, Brasil. Autor para correspondência: alinecostamota@gmail.com
[3]Universidade Federal da Bahia, Depto. Botânica, Av. Ademar de Barros s.n., Campus de Ondina, 40170-150, Salvador, BA, Brasil.
[4]Reserva Ecológica do IBGE, C. Postal 08770, 70312-970, Brasília, DF, Brasil.

para a região de Catolés, município de Abaíra (48 spp.).

Embora esses levantamentos tenham sido desenvolvidos predominantemente em campos rupestres e cerrados, eventualmente citaram espécies de Poaceae ocorrentes em áreas florestais. Especificamente para florestas interioranas, existem apenas os levantamentos de Carvalho-Sobrinho & Queiroz (2005), para a Serra da Jibóia (nove ssp.) e Cardoso & Queiroz (2008), para a Serra do Orobó (oito ssp.). Poaceae é um grupo bastante representativo ao longo da floresta atlântica, sendo essa considerada como um grande centro de diversidade de bambus (Soderstrom *et al.* 1988), cujas espécies são representantes da subfamília Bambusoideae (*e.g.*, *Merostachys* Spreng., *Chusquea* Kunth, *Olyra* L. e *Pariana* Aubl.).

Os inventários já realizados nesta região que incluíram representantes de Poaceae, abordaram especialmente as áreas com baixas altitudes, como a Reserva Biológica de Una e Serra Grande (Thomas *et al.* 1998), e Serra do Teimoso (Amorim *et al.* 2005), não existindo, até o momento, nenhum levantamento que envolva as espécies de Poaceae ocorrentes nas florestas montanas.

A região sul da Bahia se destaca quanto à alta riqueza biológica e alto grau de endemismos locais. Por outro lado, vem sofrendo forte pressão através de contínuos desmatamentos, o que pode ser comprovado pela redução da cobertura florestal no extremo sul do estado, de 85,36% em 1945 para 6,04% em 1990 (Mendonça *et al.* 1994). Trata-se de uma das áreas com vegetação mais afetada, inicialmente alterada para o cultivo de cacau e hoje composta, em sua maioria, por pastagens ou monoculturas, como o eucalipto. Alguns fragmentos foram preservados em função do baixo potencial agrícola, principalmente as áreas dos topos das montanhas, mas são poucas as áreas oficialmente protegidas.

Portanto, este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento das subfamílias Bambusoideae e Pharoideae (Poaceae) em um remanescente de floresta atlântica montana, a fim de contribuir para o conhecimento da família nas florestas da Bahia e fornecer subsídios que avaliem a necessidade de manutenção desses remanescentes e de outros similares.

Material e Métodos

O presente levantamento foi realizado na área de floresta atlântica montana da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Serra Bonita (coordenadas geográficas da sede: 15°23'30"S e 39°33'55"W), a qual foi criada pelas portarias do IBAMA n° 15 de 04/03/04, n° 16 de 04/03/04, nº 33 de 09/03/04 e nº 36 de 09/03/04 (IBAMA 2004) e possui 1.200 hectares incluindo florestas submontana e montana. A propriedade situa-se na microrregião Litoral Sul da Bahia, com maior parte no município de Camacan e uma parte menor no município de Pau Brasil (Fig. 1). Camacan apresenta clima úmido a subúmido, com relevo de serras e maciços pré-litorâneos e tabuleiro do Rio Pardo, enquanto Pau Brasil possui clima úmido, subúmido a seco, com relevo constituído pela depressão de Itabuna-Itapetinga e tabuleiro do Rio Pardo (SEI 2007). Com uma área total de 7.500 hectares, com fortes gradientes altitudinais (entre 180 e 940 m acima do nível do mar), a Serra Bonita apresenta 50% de sua área coberta por floresta primária, e o restante apresenta áreas modificadas, com florestas secundárias em diversos estádios de regeneração e áreas de cabruca (sistema de cultivo de cacau).

Foram realizadas nove expedições para essa área de estudo, entre maio/2007 e abril/2008. As coletas ocorreram ao longo das cinco trilhas principais, com extensão média de 1 km cada; e também nas secundárias com menores extensões que partem das principais. Estas trilhas percorrem no geral toda a extensão da floresta montana da RPPN, e a partir destas trilhas foram feitas coletas aleatórias saindo das principais, com intuito de abranger todas as fisionomias e microambientes. Os microambientes amostrados incluiram o interior da floresta, as clareiras e bordas da floresta e em áreas alteradas no entorno da floresta,
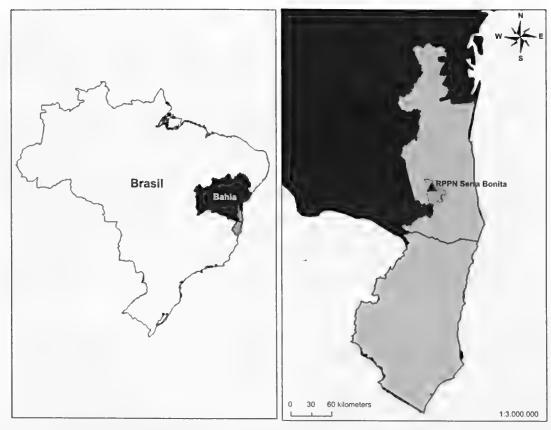
Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo (RPPN Serra Bonita).
Figure 1 – Location of the area (RPPN Serra Bonita).

incluindo riachos, mirantes e áreas rochosas. Todos os materiais foram fotografados em campo e foram feitas observações relacionadas às condições ecológicas.

O trabalho de campo seguiu os procedimentos habituais, envolvendo coleta, prensagem, secagem e confecções de exsicatas (Mori *et al.* 1989). No caso dos bambus, procurou-se atender às sugestões propostas por Soderstrom & Young (1983). As coleções foram depositadas no herbário HUEFS, e as duplicatas foram enviadas especialmente ao CEPEC, NY, RB, SP e ICN (siglas segundo Holmgren & Holmgren 2007).

Foram ainda analisados materiais depositados nos principais herbários com coleções representativas de materiais provenientes de coletas na floresta atlântica da Bahia: ALCB, CEPEC, HRB, HUEFS, RB, SP e SPF. Todos os materiais foram identificados com o auxílio de bibliografia especializada, tendo como ponto de partida o trabalho de Renvoize (1984). Os espécimes foram analisados através dos métodos tradicionais em taxonomia, sendo descritos e ilustrados principalmente os caracteres diagnósticos. A distribuição geográfica das espécies foi baseada nos dados disponíveis da literatura e nas etiquetas de herbário dos espécimes examinados.

Resultados e Discussão

Na floresta montana da RPPN Serra Bonita foram encontradas nove espécies pertencentes a subfamília Bambusoideae e uma espécie pertencente a Pharoideae. Os representantes destas subfamílias foram coletados exclusivamente no interior da floresta, com exceção de *Olyra latifolia* L. e *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga, que ocorrem também nas bordas da floresta.

Chave para subfamílias de Poaceae ocorrentes na floresta montana da Serra Bonita

1. Plantas lignificadas, monocárpicas e plurianuais, com espiguetas bissexuadas ou herbáceas a sublignificadas, pluricárpicas e perenes, ou monocárpicas anuais; folhas com pseudopecíolo desenvolvido (porção estreitada e endurecida entre a lâmina e a bainha sem expansão lateral da lâmina).
   2. Lâminas foliares sem torção de 180° no pseudopecíolo; espiguetas bissexuais ou unissexuais, glabras ou com tricomas simples, não aderentes .... 1. Bambusoideae
   2'. Lâminas foliares com uma torção de 180° no pseudopecíolo; espiguetas femininas com tricomas uncinados, aderentes .... 2. Pharoideae
1'. Plantas herbáceas com espiguetas bissexuais (pelo menos em um antécio da espigueta); folhas sem pseudopecíolo (apresentando ou não um leve estreitamento em direção à base, ou seja, uma porção estreitada e endurecida entre a lâmina e a bainha com expansão lateral da lâmina).
   3. Espiguetas bifloras, acrótonas, o antécio superior bissexual e o inferior masculino ou neutro; glumas caducas com os antécios maduros .... 3. Panicoideae
   3'. Espiguetas 1-plurifloras, basítonas, com ou sem antécios neutros apicais rudimentares; glumas persistentes após a queda dos antécios .... 4. Chloridoideae

I. Bambusoideae

Bambusoideae é composta pelas tribos Olyreae (bambus herbáceos) e Bambuseae (bambus lignificados), incluindo 60 a 70 gêneros e ca. 1.200 espécies (Zhang & Clark 2000; GPWG 2001; Oliveira 2006). Apresenta ampla distribuição e ocorre desde o nível do mar até cerca de 4.000 m de altitude (Soderstrom & Calderón 1974; Soderstrom *et al.* 1988). A maior diversidade e endemismo do grupo na região neotropical concentra-se no Brasil (34 gêneros e ca. 230 espécies) (Filgueiras & Santos-Gonçalves 2004), em especial nas florestas costeiras da Bahia (Clark 1990; Judziewicz *et al.* 1999).

Na Serra Bonita, foram encontrados representantes das duas tribos, sendo três gêneros e seis espécies pertencentes a Bambuseae, e três gêneros e três espécies a Olyreae.

Chave para os gêneros de Bambusoideae

1. Plantas lignificadas, acima de 5 m de altura, muito ramificadas; espiguetas bissexuais.
   2. Colmos com entrenós geralmente sólidos ou semi-fistulosos em alguma fase do desenvolvimento, cavidade central não definida .... 1. *Chusquea*
   2'. Colmos com entrenós totalmente fistulosos, cavidade central bem definida.
      3. Ramos espinescentes, sendo um deles dominante em cada nó; lâminas das folhas dos ramos de coloração uniforme na face abaxial, sem uma faixa verde-escura marginal .... 2. *Guadua*
      3'. Ramos não espinescentes, sem um ramo dominante em cada nó; lâminas das folhas dos ramos apresentando na face abaxial uma faixa verde-escura marginal .... 3. *Merostachys*
1'. Plantas herbáceas ou sublignificadas, até 2 m de altura, raramente ramificadas; espiguetas unissexuais.
   4. Plantas sublignificadas, robustas, 1–2 m altura; inflorescências paniculadas; estames 3.
      5. Espiguetas femininas desarticulando-se acima das glumas, com pedicelos espessados no ápice e antécios lisos .... 4. *Olyra*
      5'. Espiguetas femininas desarticulando-se abaixo das glumas, com pedicelos filiformes e antécios foveolados .... 5. *Parodiolyra*
   4'. Plantas herbáceas, delicadas, menores que 50 cm altura; inflorescências racemosas; estames 2 .... 6. *Diandrolyra*

1. *Chusquea* Kunth, J. Phys. Chim. Hist. Nat. Arts 95: 151. 1822.

O colmo sólido é muito característico de *Chusquea*, com exceções conhecidas apenas para duas espécies extrabrasileiras (do México e Colômbia), as quais apresentam uma cavidade central bem definida (Clark 2001). Outro carater diagnóstico é a presença de gemas múltiplas em cada nó, que origina ramos semelhantes e apenas um deles dominante e com diâmetro muito maior que os demais, além da ausência de fimbrias apicais nas bainhas dos colmos e dos ramos.

Chusquea compreende 130 espécies descritas e uma estimativa de mais de 70 espécies novas (Clark 1996). É exclusivamente americano e largamente distribuído do México até Argentina e Chile (Clark 1995). Ocorre desde o nível do mar até 4.000 m de altitude, com espécies características de campos de altitude, mas a maioria ocorre em florestas montanas, sendo bem representativas também em planícies tropicais, vegetação litorânea, florestas de galeria, de araucárias e de pinheiros (Clark 1997).

No Brasil ocorrem mais de 50 espécies, e destas, apenas cinco foram referidas para a Bahia (Clark 2001). Na Serra Bonita, foram identificadas quatro espécies: *C. bradei* L.G. Clark, *C. bambusoides* (Raddi) Hack. e *C. oxylepis* (Hack.) Ekman, e um material que não se enquadra em nenhuma das espécies conhecidas, aqui tratado como *Chusquea* sp.

Chave para as espécies de *Chusquea*

1. Colmos sempre sólidos, os mais jovens sem faixa de cera branca abaixo dos nós, entrenós com coloração verde uniforme; gema principal patente; lâminas das folhas dos ramos totalmente verdes.
   2. Folhas dos colmos com bainhas escabras ou esparsamente pilosas; ramos com nós intumescidos; folhas dos ramos com bainhas glabras a pubescentes apenas no ápice ou escabras, lígula interna maior que 2 mm compr., lâminas com mais de 10 nervuras secundárias; pseudopecíolo glabro; inflorescências em panículas típicas, abertas ou pouco congestas, não subtendidas por brácteas espatiformes.
      3. Folhas dos ramos com bainhas glabras e às vezes pubescentes no ápice; lâminas cartáceas, glabras em ambas as faces; bainhas das folhas dos ramos sem extensão apical, margens escabras apenas no ápice .... 1.1 *C. bambusoides*
      3'. Folhas dos ramos com bainhas escabras; lâminas membranáceas, escabras próximo à base na face adaxial e com tricomas concentrados na base, na face abaxial; bainhas das folhas dos ramos com extensão apical, margens fortemente ciliadas .... 1.2 *C. oxylepis*
   2'. Folhas dos colmos com bainhas hirsutas; ramos com nós não intumescidos; folhas dos ramos com bainhas pilosas, lígula interna ca. 1 mm compr., lâminas com 4–7 nervuras secundárias; pseudopecíolo piloso; inflorescências em panículas capitadas, fortemente congestas, subtentidas por brácteas espatiformes .... 1.3 *C. bradei*

1'. Colmos sólidos a semi-fistulosos, os mais jovens com faixa de cera branca abaixo dos nós, entrenós com manchas castanhas a vináceas; gema principal ascendente; lâminas das folhas dos ramos esverdeadas com manchas vináceas .... 1.4 *Chusquea* sp.

1.1 *Chusquea bambusoides* (Raddi) Hack., Ergebn. Bot. Exp. Sudbras. 1: 20. 1906.

Fig. 2a-h, 3a-b

Plantas perenes, lignificadas, escandentes, rizomas paquimorfos; colmos ca. 10 m alt., 3–8 mm diâm., sem uma faixa de cera branca abaixo dos nós; entrenós ca. 30,5 cm compr., sólidos, com medula muito densa, esverdeados, escabros, nós glabros; ramificação infravaginal, gema principal patente, perpendicular ao colmo, 4–8 ramos, (10–14)19–41(46) cm compr., 1–1,8 mm diâm., nós intumescidos. Folhas dos colmos com bainhas decíduas, escabras, margens glabras; lâminas ca. 7 × 1,5 cm, triangulares,

eretas, decíduas, face adaxial denso-escabra, face abaxial escabra, margens escabras; lígula interna membranoso-ciliada, ca. 0,5 mm compr. Folhas dos ramos 3–10, bainhas glabras, às vezes pubescentes no ápice, margens glabras, sem extensões apicais; lígula externa formando um colar ca. 1 mm compr., lígula interna membranoso-ciliada, ca. 2,5 mm compr., pubescente; pseudopecíolo 2–3(5) mm compr., glabro em ambas as faces; lâminas (4–)7,5–17,4(–25,5) × 1,5–2,6(3,6) cm, oval-lanceoladas a lanceoladas, cartáceas, ápice agudo a acuminado, base arredondada, assimétrica, glabra em ambas as faces, margens escabras apenas no ápice, esverdeadas, sem manchas vináceas. Inflorescências em panículas típicas, abertas ou pouco congestas, não subtendidas por brácteas espatiformes, 3,5–8,5 × 1–4 cm, pedúnculos 1-8 compr., glabros, ráquis glabra, pedicelos glabros. Espiguetas 7–8 × 3–3,5 mm, glumas menores que a espigueta; gluma I 1–2 × 1 mm, oval, aristada, arista 1–2 mm compr., escabra no ápice, margens glabras, 5-nervada; gluma II 1–2 × 1 mm, oval, aristada, arista 1–2 mm compr., escabra no ápice, margens glabras, 5-nervada; gluma III 4–5 × 2 mm, oval, apiculada, esparsamente escabra, margens glabras, 7-nervada; gluma IV 5–6 × 2 mm, oval, apiculada, esparsamente escabra, margens glabras, 7-nervada; lema 6–7 × 3 mm, lanceolado, agudo, escabro, margens glabras, 9-nervado; pálea 6–6,5 × 3 mm, lanceolada, aguda, escabra, margens glabras, 8-nervada. Frutos não vistos.

Material selecionado: trilha da torre, 30.VI.2007, fl., *A.C. Mota 70* (HUEFS); trilha nova, 26.VIII.2007, fl., *F.M. Ferreira et al. 1306* (CEPEC); trilha da pousada, 24.XI.2007, fl., *A.C. Mota 188* (HUEFS); trilha da bapeba, 28.II.2008, fl., *A.C. Mota 223* (HUEFS).

Os materiais de *Chusquea bambusoides* coletados na Serra Bonita possuem ampla variação morfológica, mas a maioria dos caracteres concorda com as descrições dessa espécie encontradas na literatura (*e.g.*, Renvoize 1984; Clark 2001). Diferenças na variação morfológica foram observadas na pilosidade dos colmos (escabros *versus* lisos) e no comprimento da gluma IV e lema, um pouco menores em alguns materiais (ca. 5 e 7 mm compr. *versus* 6–8 mm e 8–10 mm compr., respectivamente). Estas diferenças foram aqui aceitas como variações morfológicas dentro dos limites da espécie.

Na área de estudos, pode ser confundida com *Chusquea oxylepis*, possuindo o mesmo hábito e porte, além de compartilharem igual número de ramos e nós intumescidos. Porém, é possível diferenciá-las principalmente por caracteres vegetativos, pois *C. bambusoides* apresenta folhas dos ramos totalmente glabras na face abaxial, enquanto *C. oxylepis* apresenta tricomas concentrados na base da lâmina.

Chusquea bambusoides ocorre no leste do Brasil, em floresta ombrófila de 3 a 500 m de altitude (Renvoize 1984). Pelo grande número de indivíduos coletados em floração e encontrados em herbário, supõe-se tratar de uma espécie que floresce frequentemente, provavelmente com ciclos de poucos anos para uma mesma população. Até agora nenhuma floração gregária foi documentada (Clark 2001). Na Serra Bonita ocorre exclusivamente no interior da floresta, entre 500 e 940 m de altitude, sob baixa intensidade luminosa e esteve florida durante todo o período de coleta. É a espécie de bambu mais numerosa e amplamente distribuida na área de estudo, sendo normalmente observados indivíduos em vários estágios de crescimento. Segundo observações de moradores locais, em alguns períodos durante a floração dessa espécie, é intensa a visita de insetos, especialmente de abelhas.

1.2 *Chusquea oxylepis* (Hack.) Ekman, Art. Bot. 13(10): 65. 1913. Fig. 2i-m, 3c-d

Plantas perenes, lignificadas, escandentes, rizomas paquimorfos; colmos ca. 10 m alt., 5–7 mm diâm., sem uma faixa de cera branca abaixo dos nós; entrenós 27–29 cm compr., sólidos, com medula densa, esverdeados, hirsutos, nós glabros; ramificação infravaginal, gema principal patente, perpendicular ao colmo, 5–6 ramos, 24–48 cm compr., 1,5–2 diâm., nós intumescidos. Folhas dos colmos com bainhas
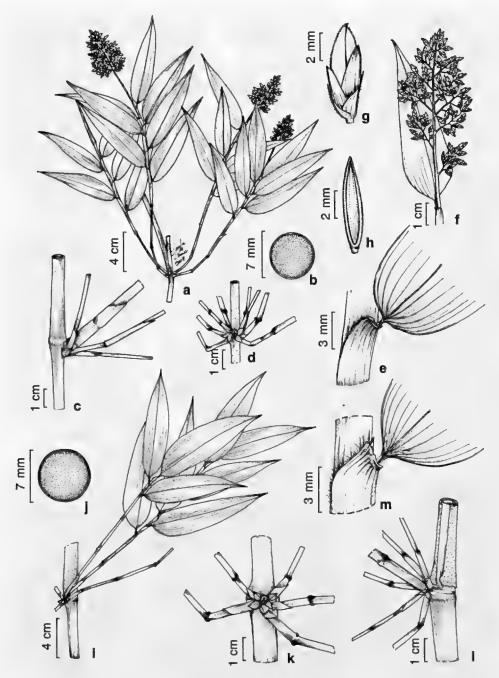
Figura 2 – a-h. *Chusquea bambusoides* – a. ramos com folhas e inflorescências; b. corte transversal do colmo; c. vista lateral da ramificação; d. vista frontal da ramificação, mostrando gema principal patente; e. detalhe da bainha da folha do ramo, pseudopecíolo e base da lâmina. f. Inflorescência; g. espigueta; h. antécio, vista da pálea. i-m. *Chusquea oxylepis* – i. ramos com folhas; j. corte transversal do colmo; k. vista frontal da ramificação, mostrando gema principal patente; l. vista lateral da ramificação, mostrando ramo principal desenvolvido; m. detalhe da bainha da folha do ramo (evidenciando a extensão apical), pseudopecíolo e base da lâmina. (a-e *A.C. Mota 188* (HUEFS); f-h *A.C. Mota 223* (HUEFS); i-m *A.C. Mota 195* (HUEFS)).

Figure 2 – a-h. *Chusquea bambusoides* – a. branch with leaves and inflorescences; b. culm, transversal view; c. branching, lateral view; d. branching, frontal view, showing patent main bud; e. details of the sheath branch, pseudopetiole and base of the blade; f. inflorescence; g. spikelet; h. anthecium, palea view. i-m. *Chusquea oxylepis* – i. branches with leaves; j. culm, traversal view; k. branching, frontal view, showing patent main bud; l. branching, lateral view, showing developed main branch; m. detail of the sheath branch (evidencing the apical extension), pseudopetiole and base of the blade. (a-e *A.C. Mota 188* (HUEFS); f-h *A.C. Mota 223* (HUEFS); i-m *A.C. Mota 195* (HUEFS)).
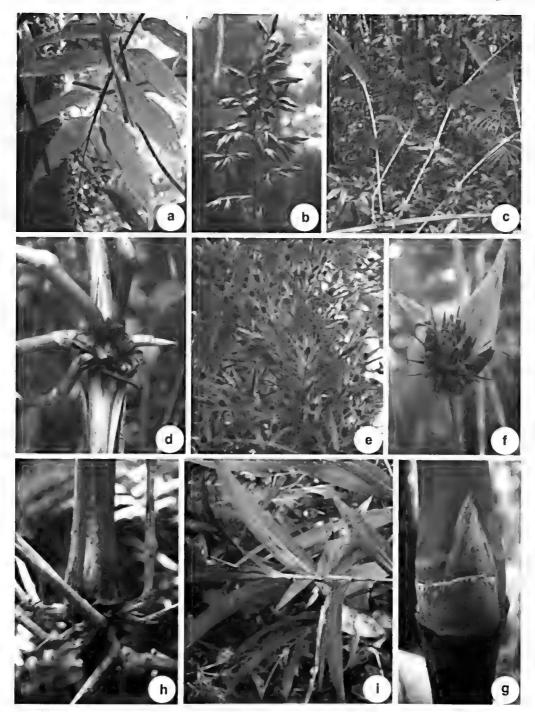
Figura 3 – a-b. *Chusquea bambusoides* – a. folhas do ramos e inflorescência; b. inflorescência. c-d. *Chusquea oxylepis* – c. folhas dos ramos; d. detalhe da ramificação e gema central. e-f. *Chusquea bradei* – e. folhas dos ramos e inflorescências; f. inflorescência. g-i. *Chusquea* sp. – g. detalhe da gema ascendente e faixa de cera branca abaixo do nó; h. detalhe da ramificação; i. detalhe das folhas dos ramos com manchas. (a *A.C. Mota 223* (HUEFS); b *A.C. Mota 188* (HUEFS); c-d *A.C. Mota 195* (HUEFS); e-f *A.C. Mota 222* (HUEFS); g-i *A.C. Mota 258* (HUEFS)).

Figure 3 – a-b. *Chusquea bambusoides* – a. leaves and inflorescence branches; b. inflorescence. c-d. *Chusquea oxylepis* – c. branch leaves; d. details of branching and main bud. e-f. *Chusquea bradei* – e. branch leaves and inflorescences; f. inflorescence. g-i. *Chusquea* sp. – g. details of the ascending bud and white band below the node; h. detail of the branching; i. detail of branch leaves with spots. (a *A.C. Mota 223* (HUEFS); b *A.C. Mota 188* (HUEFS); c-d *A.C. Mota 195* (HUEFS); e-f *A.C. Mota 222* (HUEFS); g-i *A.C. Mota 258* (HUEFS)).

decíduas, escabras e pubescentes, margens fortemente ciliadas, cílios ca. 1 mm compr.; lâminas 6,6–8 × 0,4–0,5 cm, estreito-triangulares, eretas, decíduas, escabra em ambas as faces e margens; lígula interna membranoso-ciliada, ca. 0,5 cm compr. Folhas dos ramos 3–6, bainhas escabras, margens ciliadas, cílios 1–2 mm compr., com extensões apicais ca. 1 mm compr.; lígula externa formando colar ca. 1 mm compr., lígula interna membranoso-ciliada, 2–3 mm compr., escabras; pseudopecíolo 2–5 mm compr., glabro em ambas as faces; lâminas 8–17,7 × 1,9–3,6 cm, oval-lanceoladas, membranáceas, ápice acuminado, base arredondada, assimétrica, face adaxial escabra próximo à base, face abaxial pilosa próximo à base, margens fortemente ciliadas, esverdeadas, sem manchas vináceas. Inflorescências não vistas.

Material selecionado: trilha da pousada, 26.V.2007, *A. C. Mota et al. 53* (CEPEC); trilha da casa de Vitor para a pousada, 28.II.2008, *A. C. Mota 221* (HUEFS).

Chusquea oxylepis apresenta morfologia marcante entre as espécies que ocorrem na Serra Bonita. Possui caracteres constantes nas populações, em especial o pequeno número de ramos em cada nó dos colmos e uma extensão apical na bainha das folhas dos ramos. Contudo, *C. bradei* e *C. bambusoides* também apresentam um pequeno número de ramos, mas podem ser diferenciadas especialmente pelo indumento das bainhas das folhas dos ramos, escabro em *C. oxylepis* e pilosa em *C. bradei* e indumento da face abaxial da folha do colmo de *C. oxylepis*.

Recentemente, Schiller *et al.* (2006) ampliaram a distribuição conhecida de *Chusquea oxylepis* para o sul da Bahia até Santa Catarina, de 0–1.000 m de altitude. Na Serra Bonita, foram encontrados vários indivíduos ocorrendo apenas no interior da floresta, entre 500 e 800 m de altitude, sob baixa intensidade luminosa. Todos os indivíduos ocorrentes na área de estudos estavam apenas em estágio vegetativo durante a realização do presente trabalho. Segundo Clark (2001), existem indícios de um ciclo de floração gregária de 16–17 anos para essa espécie.

1.3 *Chusquea bradei* L.G. Clark, Brittonia 48(2): 254, f. 2. 1996. Fig. 3e-f, 4a-h

Plantas perenes, lignificadas, escandentes, rizomas paquimorfos; colmos ca. 10 m alt., 2–7 mm diâm., sem uma faixa de cera branca abaixo dos nós; entrenós 12–17 cm compr., sólidos, com medula muito densa, esverdeados, hirsutos próximo aos nós, estes glabros; ramificação infravaginal, gema principal patente, perpendicular ao colmo, 5–20 ramos, 23–35 cm compr., ca. 1 mm diâm., nós não intumescidos. Folhas dos colmos com bainhas decíduas, hirsutas, margens ciliadas, cílios ca. 2 mm compr.; lâminas ca. 3 × 0,2 cm, triangulares, eretas, decíduas, pubescentes em ambas as faces, margens ciliadas, cílios ca. 1 mm compr.; lígula interna membranoso-ciliada, ca. 0,5 mm compr. Folhas dos ramos 7–15, bainhas pilosas, margens ciliadas, cílios ca. 1 mm compr., sem extensões apicais; lígula externa formando um colar ca. 0,5 mm compr., lígula interna membranoso-ciliada, ca. 1 mm compr., glabra a pubescente; pseudopecíolo ca. 2 mm compr., piloso em ambas as faces; lâminas 7,5–11,8 × 0,8–1,9 cm, lanceoladas, cartáceas, ápice acuminado, base arredondada, assimétrica, face adaxial glabra, face abaxial com tricomas concentrados na base, margens escabras, esverdeadas, sem manchas vináceas. Inflorescências em panículas capitadas, congestas, subtentidas por brácteas espatiformes, 1,5–1,7 × 1,5–1,7 cm, inclusas, ráquis pilosa, pedicelos pilosos. Espiguetas 7–8 × 3–5 mm, glumas maiores que a espigueta; gluma I 3-4 × 2 mm, triangular, aristada, arista 3-4 mm compr., pilosa, margens escabras, 3-nervada; gluma II ca. 3 × 2 mm, triangular, aristada, arista 4–4,5 mm compr., pilosa, margens escabras, 1-nervada; gluma III 4–5 × 2 mm, lanceolada a oval, aristada, arista 1–2 mm compr., pilosa próximo ao ápice, margens escabras, 5-nervada; gluma IV 4–5 × 2 mm, lanceolada a oval, aristada, arista 1–2 mm compr., pilosa próximo ao ápice, margens escabras, 7-nervada; lema ca. 6 × 4 mm, lanceolado a oval, agudo, piloso próximo ao ápice, margens escabras, 9-nervado; pálea ca. 5,5 × 4 mm, lanceolada, aguda, glabra a escabra, margens glabras, 6-nervada. Frutos não vistos.

Material selecionado: trilha da bapeba, 28.II.2008, fl., *A. C. Mota 222* (HUEFS).

Chusquea bradei pode ser distinta das demais espécies ocorrentes na Serra Bonita tanto por caracteres vegetativos quanto reprodutivos. As folhas dos colmos apresentam bainhas hirsutas, as dos ramos têm bainhas nitidamente pilosas e o número de nervuras nas folhas dos ramos é bem menor que nas demais espécies, sempre abaixo de sete. Vale ressaltar que todos os indivíduos dessa espécie foram observados apenas em floração, não sendo encontradas amostras apenas em estágio vegetativo, as quais podem apresentar lâminas foliares de maior comprimento em algumas espécies. Panículas capitadas, fortemente contraídas e subtentidas por brácteas espatiformes, também são fundamentais para a identificação de *C. bradei*.

Essa espécie é conhecida para Espírito Santo e Bahia, ocorrendo em áreas montanhosas associadas à floresta atlântica, a 600–900 m de altitude (Clark 1996). Na Serra Bonita ocorre apenas no interior da floresta, em uma única trilha, a ca. 900 m de altitude, sob alta intensidade luminosa. Foram encontradas apenas duas touceiras de não mais que 1 m de diâmetro, e muito próximas uma da outra, cujos colmos se ramificam sobre as árvores formando uma densa cobertura. Existem poucas coletas de material fértil de *C. bradei*, oriundas de diferentes populações, que não indicam precisamente seu ciclo de floração (Clark 1996). Os indivíduos coletados tiveram registro de floração entre os meses de fevereiro a abril de 2008.

Esta espécie era conhecida apenas de outras três populações (na Bahia, no município de Una, e no Espírito Santo nos municípios de Castelo e Santa Tereza) (Clark 1996), portanto o reconhecimento de mais uma área de ocorrência amplia sua distribuicão e é de relevante importância para sua conservação.

1.4 *Chusquea* sp. Fig. 3g-i , 4i-n

Plantas perenes, lignificadas, semi-escandentes, rizomas paquimorfos; colmos ca. 5 m alt., 4–6 mm diâm., os mais jovens com uma faixa de cera branca com aproximadamente 1 cm larg. abaixo dos nós; entrenós ca. 24 cm compr., sólidos a semi-fistulosos em alguns pontos, medula pouco densa e mais ou menos esponjosa, com manchas castanhas a vináceas, com tricomas negros próximo aos nós, estes glabros; ramificação extravaginal, gema principal ascendente em direção ao ápice do colmo, (8)12–18 ramos, 20–34 cm compr., 1–1,5 mm diâm., nós não intumescidos. Folhas dos colmos com bainhas tardiamente decíduas, esparsamente pilosas e curto-escabras, margens ciliadas, cílios 1–2 mm compr.; lâminas ca. 2,3 × 1 cm, triangulares, eretas, decíduas, escabras em ambas as faces, margens ciliadas, cílios 1–2 mm compr.; lígula interna membranosa, ca. 1 mm compr. Folhas dos ramos 5–6, bainhas pilosas, margens ciliadas, cílios ca. 2 mm compr., sem extensões apicais; lígula externa formando um colar 0,2–0,8 mm compr., lígula interna membranosa, ca. 1 mm compr., escabra; pseudopecíolo ca. 1 mm compr, face adaxial pilosa, face abaxial glabra; lâminas 7,9–14 × 1,1–1,8 cm, lanceoladas, membranáceas, ápice acuminado, base subcordada, simétrica a levemente assimétrica, face adaxial esparsamente pilosa com maior concentração de tricomas na base, face abaxial glabra, margens escabras, esverdeadas, com manchas vináceas em toda sua extensão. Inflorescências não vistas.

Material selecionado: trilha da torre, 30.VI.2007, *A.C. Mota 82* (HUEFS).

Dentre as espécies de *Chusquea* ocorrentes na Serra Bonita, *Chusquea* sp. pode ser reconhecida pela presença de colmos pouco lignificados, os mais jovens com uma faixa de cera branca com aproximadamente 1 cm de largura abaixo dos nós; entrenós com manchas castanhas a vináceas e lâminas das folhas dos ramos com manchas vináceas.

A medula pouco densa e mais ou menos esponjosa, sendo semi-fistulosa em alguns pontos dos colmos é bastante notável nas plantas vivas, lembrando os colmos de *Lasiacis* Griseb. (Panicoideae) e *Alvimia* C.E. Calderón (Bambusoideae). Após o processo de herborização, os tecidos internos dos colmos tornam-se colapsados, provavelmente devido a uma intensa perda de água, o que não foi
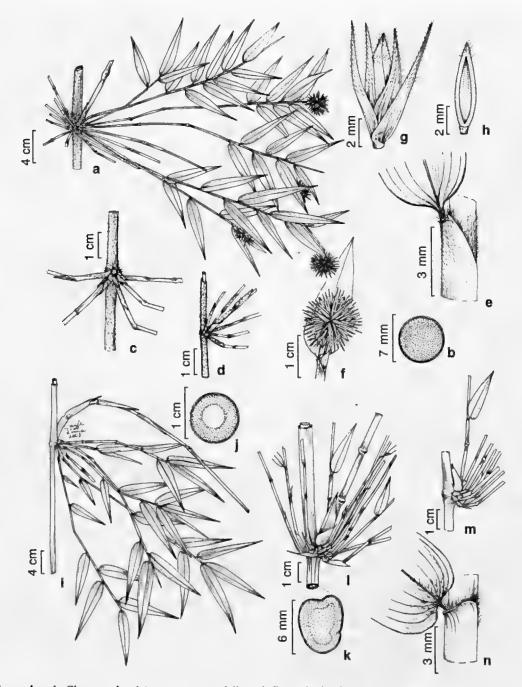
Figura 4 – a-h. *Chusquea bradei* – a. ramos com folhas e inflorescências; b. corte transversal do colmo; c. vista frontal da ramificação, mostrando gema principal patente; d. vista lateral da ramificação; e. detalhe da bainha da folha do ramo, pseudopecíolo e base da lâmina; f. inflorescência; g. espigueta; h. antécio, vista da pálea. i-n. *Chusquea* sp. – i. ramos com folhas; j. corte transversal do colmo; k. corte transversal do colmo colapsado; l. vista lateral da ramificação, mostrando ramo principal desenvolvido; m. vista lateral da ramificação, mostrando a gema principal ascendente; n. detalhe da bainha, pseudopecíolo e base da lâmina. (a-h *A.C. Mota 222* (HUEFS); i-n *A.C. Mota 240* (HUEFS)).

Figure 4 – a-h. *Chusquea bradei* – a. branches with leaves and inflorescences; b. culm, transversal view; c. branching, frontal view, showing patent main bud; d. branching, lateral view; e. detail of the sheaths branch, pseudopetiole and base of the blade; f. inflorescence; g. spikelet; h. anthecium, palea view. i-n. *Chusquea* sp. – i. branches with leaves; j. culm, traversal view; k. collapsed culm, transversal view; l. branching, lateral view, showing developed main branch; m. branching, lateral view, showing the ascending main bud; n. detail of the sheath branch, pseudopetiole and base of the blade. (a-h *A.C. Mota 222* (HUEFS); i-n *A.C. Mota 240* (HUEFS)).

observado em nenhuma outra espécie de bambu ocorrente na área de estudos.

Dentre os materiais de *Chusquea* analisados nos herbários visitados e na literatura, nenhum deles apresentou morfologia semelhante aos materiais aqui considerados como *Chusquea* sp. A espécie está representada na área de estudo por uma única população, no interior da floresta e sob baixa intensidade luminosa. Não foi registrado nenhum evento de floração no período de execução deste trabalho.

2. *Guadua* Kunth, J. Phys. Chim. Hist. Nat. Arts 95: 150.

Guadua é caracterizado principalmente por apresentar colmos fistulosos e ramos espinescentes, com espinhos mais desenvolvidos nos nós inferiores do ramo principal (Londoño 2001). Além disso, trata-se do gênero de bambu com porte mais robusto entre os representantes brasileiros, tanto no que diz respeito à altura quanto no diâmetro dos colmos.

O gênero inclui 24 espécies ocorrentes do México à Argentina, com ca. 14 espécies no Brasil (Londoño 2001). *Guadua tagoara* (Nees) Kunth foi a única espécie desse gênero encontrada na área de estudos.

2.1 *Guadua tagoara* (Nees) Kunth, Enum. Pl. 1: 434. 1833. Fig. 5a-d, 6a-c

Plantas perenes, lignificadas, eretos e arqueando no ápice, rizomas paquimorfos; colmos 10–15(20) m alt., 5–10 cm diâm.; entrenós (16)20–60(80) cm compr., fistulosos, esverdeados, os mais jovens glaucos, híspidos, tricomas adpressos, nós escabros; ramificação intravaginal, 1-vários ramos, um deles dominante; ramos espinescentes, 1–3 espinhos. Folhas dos colmos com bainhas decíduas, largo-triangulares, face externa pubescente, com tricomas rígidos e escabros castanho-avermelhados, e macios trasparentes, margens glabras, face interna densamente estrigosa entre as nervuras, margens glabras; lâminas (2)3–5,5(7) × 9–10(13) cm, largo-triangulares, eretas, decíduas, pubescentes, com tricomas macios transparentes e às vezes escabros, com tricomas castanho-avermelhados; lígula interna denso-ciliada, 1–2 mm compr. Folhas dos ramos 5–8(10), escabras no ápice, margens ciliadas; lígula externa formando colar ca. 0,8 mm compr., lígula interna membranosa, ca. 1,5 mm compr., glabra; pseudopecíolo 1–1,4 cm compr., glabro em ambas as faces; lâminas 22–25 × 3,1–4,4 cm, largo-lanceoladas, cartáceas, ápice agudo a acuminado, base assimétrica, com um lado arredondado e o outro lado subcordado, glabras em ambas as faces, margens escabras, esverdeadas e de coloração uniforme na face abaxial, sem uma faixa verde-escura marginal. Inflorescências não vistas.

Material selecionado: trilha da caixa d'água, 20.IV.2008, *A.C. Mota 250* (HUEFS).

Guadua tagoara difere claramente dos outros bambus ocorrentes na área de estudos, pelo porte bastante robusto, podendo alcançar até 20 m de altura, e colmos grossos com 5–10 cm de diâmetro. Além disso, outras duas características principais a diferenciam das demais, a presença de ramos espinescentes e folhas do colmo largamente triangulares.

Ocorre na floresta atlântica, tanto em áreas baixas quanto montanas, da Bahia a Santa Catarina, entre 50 e 1.200 m de altitude (Londoño & Clark 2002). O ciclo de floração desta espécie ainda precisa ser melhor estudado, entretanto, com base em informações dos espécimes de herbário, Londoño & Clark (2002) indicaram um provável ciclo de dois anos. Ao contrário da maioria das Bambuseae, essa espécie não é monocárpica, somente alguns colmos florescem por vez (Londoño & Clark 2002). Foi encontrada na Serra Bonita uma única população de *G. tagoara* no interior da floresta, formando uma grande touceira a aproximadamente 900 m de altitude, sob alta intensidade luminosa.

3. *Merostachys* Spreng., Syst. Veg. 1: 132, 249. 1824.

Merostachys caracteriza-se por apresentar os nós da porção mediana do colmo com uma única gema, que rapidamente desenvolve-se em 3–25 gemas secundárias, resultando em 3-muitos ramos não espinescentes, com inserção apsidada, ou seja, formando um arco e deixando um espaço triangular, além dos

Figura 5 – a-d. *Guadua tagoara* – a. folha do colmo; b. corte transversal do colmo; c. ramo com folhas; d. detalhe da ramificação e ramos espinescentes. e-h. *Merostachys neesii* – e. folha do colmo; f. corte transversal do colmo; g. ramo com folhas; h. detalhe da ramificação apsidada (mostrando ausência de ramo dominante). (a-d *A.C. Mota 250* (HUEFS); e *R.P. Oliveira et al. 1235* (CEPEC); f-g *A.C. Mota 203* (HUEFS); h *A.C. Mota et al. 52* (CEPEC)).

Figure 5 – a-d. *Guadua tagoara* – a. culm leaf; b. culm, transversal view; c. branch with leaves; d. branching details and branches with spines. e-h. *Merostachys neesii* – e. culm leaves; f. culm, transversal view; g. branch with leaves; h. flabellate branching (showing absence of main branch). (a-d *A.C. Mota 250* (HUEFS); e *R.P. Oliveira et al. 1235* (CEPEC); f-g *A.C. Mota 203* (HUEFS); h *A.C. Mota et al. 52* (CEPEC)).

ramos subiguais, sem um deles dominante (Sendulsky 2001a).

O gênero é composto por aproximadamente 55 espécies ocorrentes nas Américas Central e do Sul, a maioria do Brasil (Sendulsky 2001a). Foram referidas 53 espécies de *Merostachys* para o Brasil (Filgueiras & Santos-Gonçalves 2004), sendo que 10 estão restritas ao estado da Bahia (Sendulsky 1997). Na Serra Bonita, o gênero está representado por uma única espécie, *M. neesii* Rupr.

3.1 ***Merostachys neesii*** Rupr., Bambuseae 37, t. 10, f.31.1839. Fig. 5e-h, 6d-h

Plantas perenes, lignificadas, eretas e arqueando no ápice, rizomas paquimorfos; colmos ca. 10 m alt., 1,6–3,2 cm diâm.; entrenós ca. 30 cm compr., fistulosos, verde-azulados, os mais jovens com uma cera esbranquiçada abaixo dos nós de ca. 5 cm larg., glabros, nós esbranquiçados com um colar de tricomas ou enegrescidos sem o colar de tricomas; ramificação apsidada, (10)25–64 ramos, sem um ramo dominante, (24)33–51 cm compr., 1,5–2 mm diâm., 2–3 nós, estes intumescidos, atro-purpúreos. Folhas dos colmos com bainhas tardiamente decíduas, lanceoladas, glabras, margens ciliadas, cílios 2–3 mm compr., sem fimbrias apicais; lâminas 5–11 × 0,8–1,1 cm, lanceoladas, reflexas, decíduas, glabras em ambas as faces, margens ciliadas, cílios 0,9–1 mm compr.; lígula externa rigída, 4,5–5 mm compr., lígula interna cartilaginosa, 1,8–2 mm compr., glabra. Folhas dos ramos 4–10, bainhas glabras, margens ciliadas, cílios ca. 0,5 mm compr., sem fimbrias apicais; lígula externa rigída, ca. 0,5 mm compr., lígula interna cartilaginosa, ca. 1 mm compr., glabra; pseudopecíolo 0,4–0,7 cm compr., glabro em ambas as faces; lâminas 13–20,5 × 1,6–3,2 cm, lanceoladas, membranáceas, ápice acuminado, base arredondada, assimétrica, face adaxial glabra, face abaxial pilosa, margens escabras, esverdeadas de coloração não uniforme na face abaxial, com uma faixa verde-escura marginal. Inflorescências não vistas.
Material selecionado: trilha da pousada, 26.V.2007, *A.C. Mota et al. 50* (CEPEC); trilha da bapeba, 25.I.2008, *A.C. Mota 203* (HUEFS).

Algumas espécies de *Merostachys* apresentam longos intervalos de florescimento, entre 30 e 40 anos (Sendulsky 1995). Ainda assim, a maioria das coleções desse gênero encontradas em herbário, consiste em ramos floríferos fragmentados, quase sempre sem as partes vegetativas. Consequentemente, as descrições e as medidas dos caracteres vegetativos, quando disponíveis, são baseadas nos ramos floríferos, os quais, podem apresentar menores dimensões, e portanto, são pouco representativos em relação à planta como um todo (Sendulsky 1995), o que pode representar um entrave à identificação correta dos espécimes coletados em estágio vegetativo.

No caso de *Merostachys neesii*, coletada estéril na Serra Bonita, as medidas das lâminas e número de ramos por nó alcançaram tamanhos pouco maiores do que encontrado na literatura consultada. Porém, outros caracteres como altura e diâmetro dos colmos, ramos com 2–3 nós intumescidos e negros, 4–10 folhas por ramo são considerados fundamentais para sua identificação. E especialmente por apresentarem bainhas dos colmos e dos ramos sem fímbrias apicais, o que é raro no gênero.

Merostachys nessii foi referida para São Paulo e Rio de Janeiro (Sendulsky 2001b) e para a Bahia por Renvoize & Longhi-Wagner (2008). Na Serra Bonita forma grandes touceiras, que ocorrem no interior e borda da floresta, sob alta intensidade luminosa. Em todo o período de coleta não foi registrado nenhum evento de floração em nenhuma das touceiras encontradas.

Essa espécie foi considerada ameaçada de extinção pela Resolução SMA 48 (Lista Oficial das espécies da Flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção, de 22 de setembro de 2004), mas não consta na lista atual da flora brasileira ameaçada (MMA 2008).

4. ***Olyra*** L., Syst. Nat. (ed. 10) 1253, 1261, 1379, 12759.

Olyra caracteriza-se por apresentar colmos geralmente monomórficos, inflorescências em panículas abertas com espiguetas unissexuais, os ramos inferiores com espiguetas masculinas, com ou sem femininas terminais, os superiores
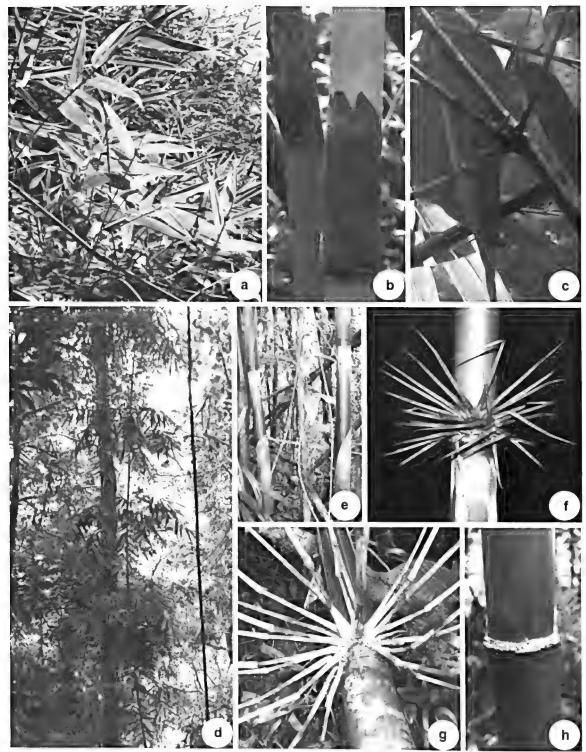
Figura 6 – a-c. *Guadua tagoara* – a. folhas dos ramos; b. folha do colmo; c. detalhe dos ramos espinescentes. d-h. *Merostachys neesii* – d. hábito; e. folhas dos colmos; f. gemas com igual espessura; g. detalhe da ramificação apsidada; h. região do nó. (a-c *A.C. Mota 250* (HUEFS); d-e, g-h *A.C. Mota 203* (HUEFS); f *A.C. Mota et al. 50* (CEPEC)).

Figure 6 – a-c. *Guadua tagoara* – a. leaves branches; b. the culm leaf; c. branches with spines. d-h. *Merostachys neesii* – d. habit; e. culm leaves; f. detail of the buds with equal thickness; g. flabellate branching; h. region of the node. (a-c *A.C. Mota 250* (HUEFS); d-e, g-h *A.C. Mota 203* (HUEFS); f *A.C. Mota et al. 50* (CEPEC)).

com masculinas inferiormente e um número variado de espiguetas femininas terminais; pedicelos das espiguetas femininas espessados no ápice, estas desarticulando acima das duas glumas, com antécios geralmente lisos; espiguetas masculinas geralmente menores que as femininas e com três estames (Oliveira & Longhi-Wagner 2001).

O gênero inclui 24 espécies neotropicais, florestais, ocorrentes do México e sudeste dos Estados Unidos até a Argentina e com grande diversidade no Brasil (Oliveira & Longhi-Wagner 2005). Na Serra Bonita está representado por uma única espécie, *Olyra latifolia* L., sendo a maior diversidade desse gênero na Bahia diagnosticada para florestas baixas, litorâneas (Oliveira 2001).

4.1 *Olyra latifolia* L., Syst. Nat., ed. 10: 1261. 1759. Fig. 7a-e, 8a

Plantas perenes, sublignificadas, cespitosas, eretas, rizomas paquimorfos; colmos monomórficos, 1–2 m alt., ca. 8 mm diâm., não ramificados ou ramificando apenas uma vez na região mediana; entrenós glabros a pilosos, nós pubescentes a pilosos. Folhas com bainhas pilosas, margens ciliadas, cílios ca. 0,5 mm compr.; lígula interna membranoso-ciliada, 0,5–1 mm compr., pubescente; pseudopecíolo 3–5 mm compr., escabro, piloso a hirsuto em ambas as faces; lâminas 13,9–24 × 2,9–5,5 cm, lanceoladas, cartáceas, ápice acuminado, base arredondada, assimétrica, escabras e com tricomas concentrados próximo ao pseudopecíolo em ambas as faces, margens escabras. Inflorescências em panículas, abertas, ca. 12 cm compr., ramos inferiores verticilados ou alternos com espiguetas masculinas inferiormente e 1 espigueta feminina no ápice, ramos superiores alternos com espiguetas masculinas inferiormente e 1 feminina no ápice, ou apenas femininas, pedúnculos ca. 6 cm compr., escabros e pubescentes a pilosos, ráquis escabra a hirsuta, pedicelos escabros e pubescentes. Espiguetas femininas 1,5–1,6 × 0,3 cm; gluma inferior 1,5–1,6 cm compr., oval, aristada, arista ca. 1 cm compr., glabra a escabra, margens glabras ou escabras e ciliadas na região basal, 5-nervada; gluma superior ca. 0,8 × 0,3 cm, oval, acuminada, glabra a escabra, margens glabras a escabras, 5-nervada; antécios 5–5.5 mm compr., elíptico-ovalados, lisos, brilhantes sem manchas. Espiguetas masculinas não vistas. Frutos não vistos.

Material selecionado: trilha da pousada, 28.02.2008, fl., *A.C. Mota 229* (HUEFS).

Olyra latifolia apresenta morfologia característica, e dentre as espécies ocorrentes na área de estudos, pode ser confundida apenas com *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga, quando estéreis. Elas se parecem no aspecto geral das plantas, diferenciando-se, além dos caracteres constantes na chave, no seguinte aspecto reprodutivo: *O. latifolia* apresenta inflorescências com espiguetas masculinas inferiormente em cada ramo das panículas, os quais portam uma feminina no ápice, *versus* inflorescências com ramos inferiores apenas portando espiguetas masculinas e ramos superiores compostos exclusivamente de espiguetas femininas em *P. micrantha*.

A espécie ocorre desde o sudeste dos Estados Unidos (Flórida), Caribe, México Central até a Argentina e Paraguai, ocorrendo também na África e Madagáscar (Soderstrom & Zuloaga 1989; Judziewicz *et al.* 1999), nas florestas tropicais, áreas alteradas e de transição para cerrado (Oliveira & Longhi-Wagner 2001), entre 10 a 900 m altitude (Renvoize 1984). Coletada fértil durante o ano todo (Oliveira & Longhi-Wagner 2001). Na Serra Bonita, são encontradas diversas touceiras nas clareiras e nas bordas da floresta, sob alta intensidade luminosa. Foi coletada fértil em fevereiro e abril.

5. *Parodiolyra* Soderstr. & Zuloaga, Smithsonian Contr. Bot. 69: 64. 1989.

Parodiolyra caracteriza-se por apresentar colmos monomórficos; inflorescências em panículas abertas com espiguetas unissexuais, os ramos inferiores portando somente espiguetas masculinas e os superiores apenas femininas, ou com espiguetas masculinas inferiormente e femininas terminais; pedicelos de ambas as espiguetas filiformes; espiguetas femininas desarticulando abaixo das duas glumas, com antécios geralmente foveolados; espiguetas
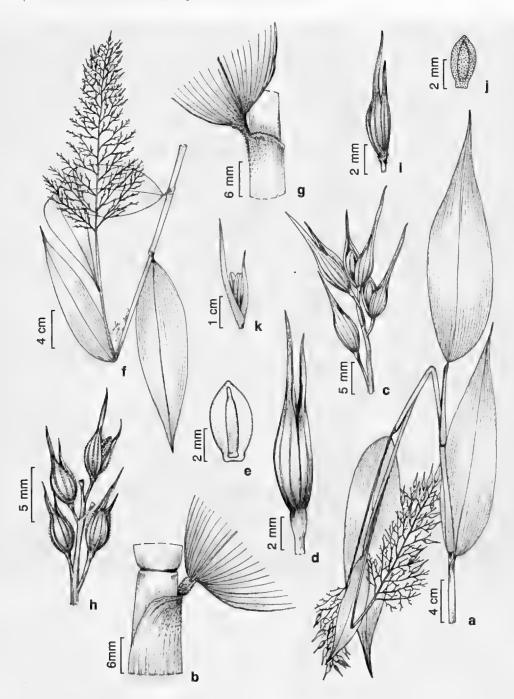
Figura 7 – a-e. *Olyra latifolia* – a. porção apical do colmo florífero b. detalhe do ápice da bainha da folha do ramo, pseudopecíolo e base da lâmina; c. ramo florífero e aspecto do pedicelo; d. espigueta feminina; e. antécio feminino, vista da pálea. f-k. *Parodiolyra micrantha* – f. porção superior do colmo florífero; g. detalhe do ápice da bainha da folha do ramo, pseudopecíolo e base da lâmina; h. ramo florífero e aspecto do pedicelo; i. espigueta feminina; j. antécio feminino, vista da pálea; k. espigueta masculina. (a-b *A.M. Amorim et al. 6993* (CEPEC); c-e *A.C. Mota 229* (HUEFS); f-g *R.A.X. Borges et al. 311* (CEPEC); h-k *A.C. Mota 200* (HUEFS)).

Figure 7 – a-e. *Olyra latifolia* – a. apical part of the inflorescence branch; b. detail of the apex of sheath branch, pseudopetiole and base blade; c. inflorescence branch and pedicel; d. female spikelet; e. female anthecium, palea view. f-k. *Parodiolyra micrantha* – f. superior part of the inflorescence branch; g. details of the apex of sheath branch, pseudopetiole and base blade; h. inflorescence branch and pedicel; i. female spikelet; j. female anthecium, palea view; k. male spikelet. (a-b *A.M. Amorim et al. 6993* (CEPEC); c-e *A.C. Mota 229* (HUEFS); f-g *R.A.X. Borges et al. 311* (CEPEC); h-k *A.C. Mota 200* (HUEFS)).

masculinas de comprimento subigual ou mais longas que as femininas e com três estames (Oliveira & Longhi-Wagner 2001).

O gênero inclui cinco espécies florestais, distribuídas da Costa Rica até o Paraguai e sul do Brasil (Oliveira & Longhi-Wagner 2001). Na Serra Bonita está representado por uma única espécie, *Parodiolyra micranta* (Kunth) Davidse & Zuloaga.

5.1 *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga, Novon 9: 590. 1999.

Fig. 7f-k, 8b

Plantas perenes, sublignificadas, cespitosas, eretas, rizomas paquimorfos; colmos monomórficos, ca. 1 m alt., ca. 6 mm diâm., não ramificados; entrenós glabros a pubescentes próximo aos nós, estes pubescentes. Folhas com bainhas escabras ou pubescentes, margens ciliadas, cílios ca. 1 mm compr.; lígula interna membranoso-ciliada, ca. 0,8 mm compr., pubescente; pseudopecíolo 1-5 mm compr., pubescente em ambas as faces; lâminas 13,5-31 × 4,8-9,5 cm, lanceoladas, cartáceas, ápice acuminado, base subcordada, simétrica a levemente assimétrica, face adaxial pubescente na região basal, face abaxial escabra, com tricomas negros e pubescente na região basal, margens escabras e ciliadas na região basal. Inflorescências em panículas, abertas, 11-37 × 4,5-23 cm, ramos inferiores verticilados com espiguetas masculinas, ramos superiores alternos com espiguetas femininas, pedúnculos ca. 4 cm compr., pubescentes a pilosos, ráquis escabra e pilosa, pedicelos pilosos. Espiguetas femininas 0,9-1,4 × 0,15-0,2 cm; gluma inferior 0,9-1,4 cm compr., oval, aristada, arista 0,5-0,8 cm compr., escabra e pilosa nas nervuras, margens escabras, 5-nervada; gluma superior 0,6-0,7 × 0,15 cm compr., oval, aristada, arista 0,2-0,3 cm compr., escabra e pilosa nas nervuras, margens escabras, 3-nervada; antécios ca. 3,5 mm compr., oval, foveolados, opacos com manchas marrons escuras. Frutos não vistos. Espiguetas masculinas 5,5-9 × 1 mm; sem glumas; lema 5,5-9 mm compr., lanceolado, aristado, arista 2-3,5 mm compr., escabro, margens escabras, 5-nervado; pálea 3,5-5 mm compr., lanceolada, aguda, escabra, margens glabras, 2-nervada, anteras 3-4 mm compr.

Material selecionado: trilha da pousada, 26.V.2007, *A.C. Mota et al. 55* (CEPEC).

Parodiolyra micrantha é amplamente distribuida na América do Sul, ocorrendo na Colômbia, Venezuela, Andes, Peru, Bolívia, Argentina, Paraguai e Brasil, em fragmentos de floresta atlântica secundária, bordas de floresta e áreas alteradas (Oliveira & Longhi-Wagner 2001), entre 20 e 1.065 m altitude (Renvoize 1984) e com registros de floração para os meses de junho a fevereiro (Oliveira & Longhi-Wagner 2001). Na Serra Bonita, foram encontradas diversas touceiras nas clareiras e nas bordas da floresta, sob alta intensidade luminosa. Foi observada em floração nos meses de maio, agosto, novembro e dezembro.

6. *Diandrolyra* Stapf, Bull. Misc. Inform. Kew 1906: 204.

Diandrolyra apresenta colmos dimórficos, os floríferos curtos em relação aos vegetativos, e portando apenas uma folha com lâmina bastante desenvolvida, a qual recobre e esconde a inflorescência, dando às plantas uma aparência de sempre-estéril (Oliveira & Clark 2009). As inflorescências são racemosas, compostas de pares de espiguetas unissexuais e subiguais, cada par formado por uma espigueta feminina e uma masculina adjacente. Distingue-se ainda dos demais gêneros de bambus pela presença de apenas dois estames (três, nos demais). Na verdade, as espiguetas tratadas como masculinas nesse gênero são bissexuais, mas funcionalmente masculinas (Oliveira 2001).

O gênero é composto por três espécies endêmicas da floresta atlântica (Judziewicz *et al.* 1999; Clark 2001), uma delas descrita recentemente (Oliveira & Clark 2009). Na Serra Bonita foi registrada uma única população, aqui tratada como *Diandrolyra* sp., por apresentar caracteres intermediários entre duas espécies conhecidas desse gênero.

Figura 8 – a. *Olyra latifolia* – inflorescência jovem. b. *Parodiolyra micrantha* – inflorescência. c. *Diandrolyra* sp. – hábito. d-e. *Pharus lappulaceus* – d. hábito; e. detalhe das espiguetas femininas sésseis e masculinas pediceladas. (a *A.C. Mota 229* (HUEFS); b *A. C. Mota et al. 55* (CEPEC); c *R. P. Oliveira et al. 1238* (CEPEC); d-e *A. C. Mota 231* (HUEFS)).

Figure 8 – a. *Olyra latifolia* – young inflorescence. b. *Parodiolyra micrantha* – inflorescence. c. *Diandrolyra* sp. – habit. d-e. *Pharus lappulaceus* – d. habit; e. detail of the sessile female spikelet and pedicelate male spikelet. (a *A.C. Mota 229* (HUEFS); b *A. C. Mota et al. 55* (CEPEC); c *R. P. Oliveira et al. 1238* (CEPEC); d-e *A. C. Mota 231* (HUEFS).

6.1 *Diandrolyra* sp. Fig. 8c, 9a-e

Plantas perenes, herbáceas, cespitosas, eretas, sem rizomas; colmos dimórficos, os vegetativos 16–34 cm alt., ca. 1 mm diâm., entrenós e nós pubescentes a glabros, com 3–11 folhas, os floríferos ca. 13,5 cm alt., ca. 0,7 mm diâm., entrenós e nós glabros, com 1 folha. Folhas do colmo vegetativo com bainhas pubescentes, margens glabras; sem lígula externa, lígula interna membranosa, ca. 0,2 mm compr., glabra; pseudopecíolo ca. 1 mm compr., pubescente em ambas as faces; lâminas 4,5–9 × 0,7–1,9 cm, lanceoladas a oval-lanceoladas, ápice acuminado, base arredondada, levemente assimétrica, face adaxial escabra, face abaxial pubescente, margens escabras, membranáceas. Folhas do colmo reprodutivo com bainhas pubescentes, margens glabras; lígula interna

membranoso-ciliada, ca. 0,2 mm compr., pubescente; pseudopecíolo ca. 2 mm compr., glabro em ambas as faces; lâminas 4,4–5 × 1–1,1 cm, lanceoladas, membranáceas, ápice acuminado, base arredondada, levemente assimétrica, escabra em ambas as faces, margens escabras. Inflorescências em racemos, ca. 2 cm compr., com 5 pares de espiguetas femininas e masculinas, e 1 espigueta feminina no ápice, pedúnculos ca. 2 mm compr., escabros, ráquis escabra, pedicelos escabros. Espiguetas femininas ca. 6×2 mm; gluma inferior ca. 6×2 mm, elíptica, acuminada, escabra na região apical e pilosa nas nervuras e na base, margens glabras, 7-nervada; gluma superior ca. 5,8×2 mm, elíptica, acuminada, escabra na região apical e pilosa nas nervuras e na base, margens glabras, 7-nervada; lema ca. 4,5 × 1,5 mm, lanceolado, agudo, escabro na região apical, margens glabras; pálea ca. 4 × 1,2 mm, lanceolada, aguda, escabra na região apical, margens glabras. Frutos não vistos. Espiguetas masculinas não vistas.

Material selecionado: próximo ao grotão (trilha da bapeba), 15.III.2007, fl. *R.P. Oliveira et al. 1238* (CEPEC).

O material pertencente ao gênero *Diandrolyra* diferencia-se dos demais bambus coletados na Serra Bonita pelo hábito delicado, não ramificado, com colmos dimórficos e inflorescência racemosa. Embora as espiguetas estaminadas não tenham sido observadas no material coletado, as quais são fundamentais para reconhecimento do gênero devido ao número reduzido de estames, os demais caracteres acima descritos foram suficientes para identificação.

Uma única população com essa morfologia foi coletada na área de estudos, a qual representa um grande problema taxonômico por apresentar caracteres intermediários entre duas espécies formalmente descritas desse gênero, *Diandrolyra bicolor* Stapf e *D. tatiane* Soderstr. & Zuloaga. Análises preliminares da superfície foliar em MEV não foram satisfatórias para delimitar esses três táxons, e portanto, estudos mais detalhados estão em andamento objetivando resolver essa questão.

A única população existente de *Diandrolyra* na Serra Bonita foi acompanhada durante todo o período de coletas, entretanto sua floração foi observada uma única vez, em março de 2007. Trata-se de uma população muito pequena, localizada em um grotão de afloramento rochoso, com baixa intensidade luminosa e elevada umidade.

II. Pharoideae

Pharoideae é composta apenas pela tribo Phareae, que inclui 12 espécies, sete das quais são exclusivamente americanas (GPWG 2001). São tipicamente florestais e representadas no Brasil por quatro espécies pertencentes ao gênero *Pharus* P. Browne (Judziewicz *et al.* 2000).

7. *Pharus* P.Browne, Civ. Nat. Hist. Jamaica 344, t. 38, f. 3. 1756.

Pharus caracteriza-se por apresentar folhas longo-pseudopecioladas, lâminas com face abaxial voltada para cima pela torção do pecíolo de 180°, nervuras longitudinais laterais ligadas por nervuras transversais; inflorescências com espiguetas unissexuais, sendo femininas e masculinas distribuídas aos pares, ou as primeiras solitárias, as femininas subsésseis e mais desenvolvidas que as masculinas longamente pediceladas e lema das espiguetas femininas recoberto por tricomas uncinados (aderentes).

O gênero possui sete espécies distribuidas do sudeste dos Estados Unidos até a Argentina e o Uruguai, em florestas tropicais úmidas (Longhi-Wagner 2001). As quatro espécies brasileiras de *Pharus* foram citadas para a Bahia (Renvoize 1984) e na Serra Bonita está representado por uma única espécie, *P. lappulaceus* Aubl.

7.1 *Pharus lappulaceus* Aubl., Hist. Pl. Guiane 2: 859. 1775. Fig. 8d-e, 9f-i

Plantas perenes, herbáceas, cespitosas, eretas a decumbentes, sem rizomas; colmos ca. 1 m alt., 3 mm diâm.; entrenós glabros a escabros, nós glabros a escabros. Folhas com bainhas escabras, margens glabras; lígula interna membranoso-franjada, ca. 1,5 mm compr., escabra; pseudopecíolo 1,5–5 cm compr., escabro
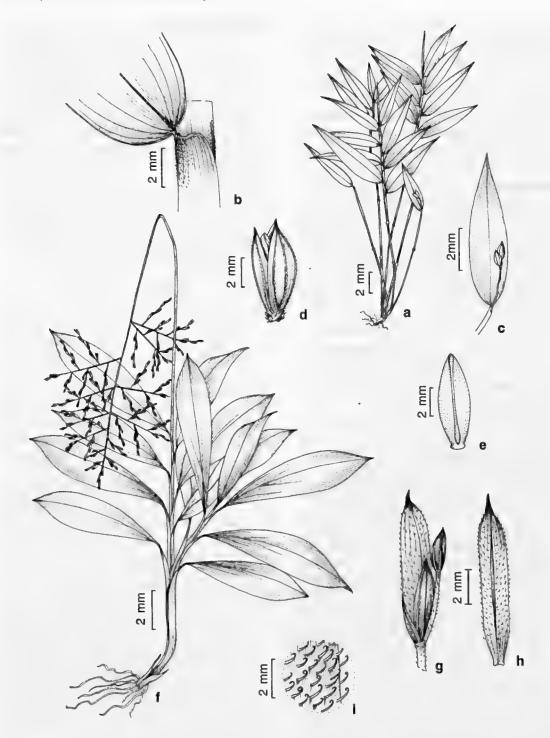
Figura 9 – a-e. *Diandrolyra* sp. – a. hábito; b. detalhe do ápice da bainha, pseudopecíolo e base da lâmina; c. inflorescência; d. espigueta feminina; e. antécio feminino, vista da pálea. f-i. *Pharus lappulaceus* – f. hábito; g. par de espiguetas, com feminina séssil e masculina pedicelada; h. antécio feminino, vista da pálea; i. detalhe dos tricomas uncinados do lema feminino. (a-e *R.P. Oliveira et al. 1238* (CEPEC); f-i *A.C. Mota 231* (HUEFS)).

Figure 9 – a-e. *Diandrolyra* sp. – a. habit; b. details of the apex sheath, pseudopetiole and base of the blade; c. inflorescence; d. female spikelet; e. female anthecium, palea view. f-i. *Pharus lappulaceus* – f. habit; g. pair of spikelets, with sessile female and pedicelate male spikelet; h. female anthecium, palea view; i. detail of uncinate hairs in the female lemma. (a-e *R.P. Oliveira et al. 1238* (CEPEC); f-i *A.C. Mota 231* (HUEFS)).

em ambas as faces; lâminas 13,5–20,9 × 2,4–3,6 cm, oblanceoladas, cartáceas, ápice acuminado, base atenuada, simétrica, curto-escabra em ambas as faces, margens curto-escabras. Inflorescências em panículas, abertas, (8)16–20 cm, pedúnculos 69,5–70,5 cm compr., escabros, ráquis com tricomas uncinados, pedicelos escabros, com tricomas uncinados. Espiguetas femininas subsésseis, até 1 mm compr., as masculinas longo-pediceladas, 3–4 mm compr. Espiguetas femininas 8–9 mm compr.; gluma inferior 3,5–4 × 1 mm, lanceolada a oval, aguda a obtusa, escabra, margens glabras, 5-nervada; gluma superior ca. 4 × 1 mm, lanceolada, aguda, escabra, margens glabras, 3-nervada; antécios ca. 7 × 1 mm, oblongos, com lema curvo na porção superior e recoberto por tricomas uncinados. Frutos não vistos. Espiguetas masculinas ca. 2 × 0,5 mm; lema ca. 2 × 0,8 mm, lanceolado, agudo, escabro, margens glabras; pálea ca. 2 × 1 mm, lanceolada, aguda, escabra, margens glabra; estames ca. 2 mm compr.

Material selecionado: trilha da pousada, 24.XI.2007, fl., *A.C. Mota 199* (HUEFS).

Pharus lappulaceus pode ser distinta das demais espécies de Poaceae ocorrentes na Serra Bonita pelos longos pseudopecíolos (1,5–5 cm compr.) torcidos 180°, fazendo com que a face abaxial da lâmina foliar permaneça voltada para cima. Além disso, apresenta espiguetas unissexuais distribuídas aos pares, a pistilada maior e subséssil (até 1 mm compr.) e a estaminada menor e longamente pedicelada (pedicelos de 3–4 mm compr.). O lema da espigueta pistilada é curvo na porção superior e recoberto por tricomas uncinados (aderentes).

Ocorre do sudeste dos Estados Unidos até a Argentina, Uruguai e Brasil, no interior de florestas úmidas e ripárias (Longhi-Wagner 2001), do nível do mar até 814 m de altitude (Renvoize 1984), florescendo de dezembro a maio (Longhi-Wagner 2001). Na Serra Bonita, uma única touceira foi encontrada no interior da floresta, a aproximadamente 600 m de altitude, sob pouca intensidade luminosa, florescendo entre os meses de novembro a fevereiro.

Agradecimentos

Às agências financiadoras FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia) e CAPES (Coodenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa de Mestrado concedida à primeira autora. Aos proprietários da RPPN Serra Bonita, Vitor Becker e Clemira Souza, pelo apoio logístico e ao guarda-parque Roni, pelo auxílio nas coletas. Aos curadores e funcionários dos herbários consultados, pelo acesso às coleções, em especial ao Dr. André Amorim, curador do CEPEC, pelo apoio logístico e empréstimo das coleções. À Carla de Lima pelas ilustrações.

Referências Bibliográficas

Amorim, A.M.; Fiaschi, P.; Jardim, J.G.; Thomas, W.W.; Clifton, B. & Carvalho, A.M. 2005. The Vascular plants of a forest fragment in Southern Bahia, Brazil. Sida 21(3): 1726-1752.

Burman, A.G. 1985. Nature and composition of the grass flora of Brazil. Willdenowia 15: 211-233.

Cardoso, D.B.O.S. & Queiroz, L.P. 2008. Floristic composition of seasonally dry tropical forest fragments in central Bahia, northeastern Brazil. Journal of the Botanical Research Institute of Texas 2(1): 551-573.

Carvalho-Sobrinho, J.G. & Queiroz, L.P. 2005. Composição Florística de um fragmento de Mata Atlantica na Serra da Jibóia, Santa Terezinha, Bahia, Brasil. Sitientibus Série Ciências Biológicas 5(1): 20-28.

Clark, L.G. 1990. Diversity and biogeography of neotropical bamboos (Poaceae: Bambusoideae). Acta Botanica Brasilica 4: 125-132.

Clark, L.G. 1995. Diversity and distribution of the Andean woody bamboos (Poaceae: Bambusaeae). *In:* Churchill, S.P.; Balslev, H.; Forero, E. & Luteyn, J. (eds.). Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. New York Botanical Garden, New York. Pp. 501-512.

Clark, L.G. 1996. Four new species of *Chusquea* (Poaceae: Bambusoideae) and allies in Brazil. Brittonia 48: 250-262.

Clark, L.G. 1997. Diversity, biogeography, and evolution in *Chusquea* (Poaceae: Bambusoideae). *In:* Chapman, G. (ed.). The Bamboos. Academic Press, London. Pp. 33-44.

Clark, L.G. 2001. *Chusquea* Kunth. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J. & Giulietti, A.M. (orgs.).

Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. Volume I. Poaceae. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. Pp. 24-36.

Filgueiras, T.S. & Santos-Gonçalves, A.P. 2004. A checklist of the basal grasses and bamboos in Brazil (Poaceae). Journal of the American Bamboo Society 18(1): 7-18.

GPWG (The Grass Phylogeny Working Group). 2001. Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 88: 373-457.

Harley, R.M. & Simmons, N.A. 1986. Florula of Mucugê, Chapada Diamantina, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. 228p.

Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H. 2007. Index Herbariorum. Disponível em: http://sweetgum.nybg.org/ih/ Acesso em: 10 outubro 2008.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2004. Decreto de criação da RPPN Serra Bonita: n° 15, de 04 de março de 2004; nº 16, de 04 de março de 2004; n° 33, de 09 de março de 2004; nº 36, de 09 de março de 2004.

Judziewicz, E.J.L.; Clark, L.G.; Londoño, X. & Stern, M.J. 1999. American Bamboos. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 392p.

Judziewicz, E.J.L.; Soreng, R.J.; Davidse, G.; Peterson, P.M.; Filgueiras, T.S. & Zuloaga, F.O. 2000. Catalogue of New World grasses (Poaceae): I. Subfamilies Anomochlooideae, Bambusoideae, Ehrhartoideae, and Pharoideae. Department of Botany, National Museum of Natural History, Washington, D.C. 128p.

Londoño, X. 2001. *Guadua* Kunth. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J. & Giulietti, A.M. (orgs.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Volume I. Poaceae. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. 292p.

Londoño, X. & Clark, L.G. 2002. Three new taxa of *Guadua* (Poaceae: Bambusoideae) from South America. Novon 12: 64-76.

Longhi-Wagner, H.M. 2001. *Pharus* P. Browne. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J. & Giulietti, A.M. (orgs.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Volume I. Poaceae. Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. Pp. 245-247.

Mendonça, J.R.; Carvalho, A.M.; Mattos-Silva, L.A. & Thomas, W.W. 1994. 45 anos de desmatamento no sul da Bahia. Projeto Mata Atlântica do Nordeste/CEPEC, Ilhéus, Bahia.

Menezes, C.M & Pinto, G.C.P 1998. Poaceae Juss. *In*: Guedes, M.L.S. & Orge, M.D.R. (eds.). Checklist das espécies vasculares do Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Universidade Federal da Bahia, Salvador. 68p.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2008. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf. Acesso em 10 out. 2008.

Mori, S.A.; Silva, L.A.M.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1989. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. 2 ed. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus. 97p.

Oliveira, R.P. 2001. A tribo Olyreae (Poaceae: Bambusoideae) no estado da Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 190p.

Oliveira, R.P. 2006. Estudos taxonômicos, filogenéticos e biossistemáticos em *Raddia* Bertol. (Poaceae – Bambusoideae – Olyreae), Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 311p.

Oliveira, R.P. & Clark, L.G. 2009. A tiny new Brazilian species of *Diandrolyra* (Poaceae: Bambusoideae: Olyreae), with notes on the systematics of the genus. Novon (Saint Louis) 19(2): 209-214.

Oliveira, R.P. & Longhi-Wagner, H.M. 2001. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J. & Giulietti, A.M. (orgs.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Volume I. Poaceae. Instituto de Botânica, São Paulo. 292p.

Oliveira, R.P. & Longhi-Wagner, H.M. 2005. *Olyra bahiensis* (Poaceae, Olyreae): uma nova espécie para a mata atlântica do estado da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 28(4): 835-839.

Renvoize, S.A. 1984. The grasses of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew. 301p.

Renvoize, S.A. 1995. Gramineae. *In*: Stannard, B. (ed.). Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 704-720.

Renvoize, S.A. 2003. Poaceae. *In*: Zappi, D.C.; Lucas, E.; Stannard, B.L.; Nic Lughadha, E.; Pirani, J.R.; Queiroz, L.P.; Atkins, S.; Hind, D.J.N.; Giulietti, A.M.; Harley, R.M. & Carvalho, A.M. (eds.). 2003. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21(2): 345-398.

Renvoize, S.A. & Longhi-Wagner, H.M. 2008. Banco de dados de plantas do Nordeste. Disponível em: http://www.cnip.org.br/bdpn/ficha.php?

cookieBD=cnip7&taxon=9744. Acesso em: 10 outubro 2008.

Sánchez-Ken, J.G.; Clark, L.G.; Kellogg, E.A. & Kay, E.E. 2007. Reinstatement and emendation of subfamily Micrairoideae (Poaceae). Systematic Botany 32: 71-80.

Schiller, A.; Oltrogge, K.; Triplett, J. & Clark, L.G. 2006. The species of *Chusquea* subgenus *Rettbergia* of Brazil. http://www.eeob.iastate.edu/research/bamboo/keys/Rettbergia/rettbergia.html. Acesso em: 10 outubro 2008.

SEI (Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia). 2007. Municípios em síntese. Disponível em: http://www.sei.ba.gov.br/município/index_mun_mapa.php#. Acesso em: 20 março 2007.

Sendulsky, T. 1995. *Merostachys multiramea* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) and similar species from Brazil. Novon 5(1): 76-96.

Sendulsky, T. 1997. Twelve new species of *Merostachys* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae) from Brazil. Novon 7(3): 285-307.

Sendulsky, T. 2001a. *Merostachys* Spreng. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J. & Giulietti, A.M. (orgs.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Volume I. Poaceae. Instituto de Botânica, São Paulo. 292p.

Sendulsky, T. 2001b. *Merostachys* Spreng. (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae): a new species from Brazil and critical notes on "group speciosa". Kew Bulletin 56(3): 627-638.

Soderstrom, T. R. & Calderón, C. E. 1974. Primitive forest grasses and evolution of the Bambusoideae. Biotropica 6(3): 141-153.

Soderstrom, T. R. & Young, S.M. 1983. A guide to collecting bamboos. Annals of the Missouri Botanical Garden 70: 128-136.

Soderstrom, T. R.; Judziewicz, E.J.L. & Clark, L.G. 1988. Distribution patterns in neotropical bamboos. *In*: Vanzolini, P.E. & Heyer, W.R. (eds.). Proceedings of the neotropical biotic distribution pattern workshop. Rio de Janeiro, Brazil: Academia Brasileira de Ciências. Pp. 120-156.

Soderstrom, T. R. & Zuloaga, F.O. 1989. A revision of the genus *Olyra* and new segregate genus *Parodiolyra* (Poaceae: Bambusoideae: Olyreae). Smithsonian Contributions to Botany 69: 1-79.

Thomas, W.W.; Carvalho, A.M.; Amorim, A.M.; Garrison, J.; Arbelaez, A.L. 1998. Plant endemism in two forests in southern Bahia, Brazil. Biodiversity and Conservation 7(3): 311-322.

Zhang, W. & Clark, L.G. 2000. Phylogeny and classification of the Bambusoideae (Poaceae). *In:* Jacobs, S.W.L. & Everett, J. (eds.) Grasses systematics and evolution. CSIRO, Melbourne. Pp. 35-42.

Lista de excicatas

O número entre parêntesis corresponde ao número sequencial de cada táxon tratado no texto.

Amorim, A. M.: 4163 (1.1), 4354 (1.1), 6532 (1.1), 6558 (1.1), 6993 (4.1); **Borges, R. A. X.**: 282 (1.1), 311 (5.1), 357 (3.1); **Fiaschi, P.**: 2888 (1.1); **Ferreira, F. M.**: 1289 (1.1), 1306 (1.1), 1308 (5.1); **Lopes, M. M. M.:** 408 (1.1), 412 (3.1), 601 (1.1); **Mota, A. C.**: 50 (3.1), 52 (3.1), 53 (1.2), 54 (3.1), 55 (5.1), 58 (1.1), 58 (1.2), 62 (3.1), 70 (1.1), 82 (1.4), 188 (1.1), 195 (1.2), 199 (2.1), 200 (5.1), 203 (3.1), 221 (1.2), 222 (1.3), 223 (1.1), 229 (4.1), 231 (2.1), 240 (1.4), 250 (2.1), 256 (1.3), 258 (1.4); **Oliveira, R. P.**: 1235 (3.1), 1238 (6.1), 1241 (1.1); **Reginato, M.**: 193 (1.1); **Sant'Ana, S. C.**: 1262 (1.1); **Thomas, W. W.**: 13756 (1.1), 14210 (1.1), 14231 (1.1).

Diversity of Cyperaceae in Brazil

Marccus Alves[1], Ana Claudia Araújo[2], Ana Paula Prata[3], Fabio Vitta[4], Sonia Hefler[5], Rafael Trevisan[6], André dos Santos Bragança Gil[7], Shirley Martins[1] & Wayt Thomas[8]

Abstract

(Diversity of Cyperaceae in Brazil) The purpose of this catalogue was to combine the available data from publications, theses, databases, and herbarium specimens from around 120 Herbaria, and colections sampled in Brazilian vegetation during the last 15 years to produce the most complete list, as possible as, of Cyperaceae species for Brazil. We catalogued ca. 1,700 names for 678 species in 42 genera occurring in Brazil. These values represent ca. 15 percent of the species and 40 percent of the genera found in the world. Both subfamilies of Cyperaceae are found in Brazil with Cyperoideae being the most diverse at both generic and specific levels. Although lower species were recorded for the tribes Cryptangieae, Sclerieae, and Trilepideae, these tribes represent a much higher percentage of the world's totals for genera and species. The most diverse genera are *Rhynchospora* (157 spp.), *Cyperus* (101 spp.), *Scleria* (82 spp.) and *Eleocharis* (69 spp.). Fifteen genera have one species in Brazil, although five of them are monospecific. The most species-rich regions in Brazil are the North and Southeast. There are no genera endemic to Brazil. There are, however, around 200 endemic species, of which 40 are in the genus *Rhynchospora*. Taxonomic and nomenclatural problems found are pointed under the species. For each catalogued species, the principal synonyms, bibliographic references, distribution within Brazil's five regions, vegetation type, and citation of selected material examined are provided.

Key words: monocotyledons, conservation, Cyperales, neotropics, taxonomy.

Resumo

(Diversidade de Cyperaceae no Brasil) Esta obra foi elaborada a partir da reunião de informações oriundas de publicações, teses, bancos de dados e visitas realizadas a cerca de 120 herbários, além de amostras coletadas nos últimos anos em diversos biomas no Brasil. Estão aqui catalogados cerca de 1.700 nomes para as 678 espécies registradas de Cyperaceae no Brasil e distribuídas em 42 gêneros. Estes valores representam cerca de 15% do total de espécies e 40% do total de gêneros da família ocorrentes no mundo. As duas subfamílias de Cyperaceae estão representadas no Brasil, sendo que Cyperoideae é a mais diversa em termos genéricos e específicos. No entanto, quando considerado em termos comparativos com a flora ciperológica mundial, Cryptangieae, Sclerieae e Trilepideae são as tribos com maior riqueza de gêneros e espécies no Brasil. Os gêneros com maior riqueza de espécies no Brasil são *Rhynchospora* Vahl (157 spp.), *Cyperus* L. (101 spp.), *Scleria* Berg. (82 espécies) e *Eleocharis* R. Br. (69 spp.). Quinze gêneros estão representados por apenas uma espécie no Brasil, sendo cinco deles monoespecíficos. As regiões Norte e Sudeste despontam como as de maior riqueza genérica e específica. Não foram constatados gêneros endêmicos do Brasil. Foram catalogadas cerca de 200 espécies endêmicas do país, das quais 40 pertencem a *Rhynchospora*. Os problemas taxonômicos e nomenclaturais encontrados estão indicados para cada espécie. Para cada espécie catalogada são apresentados os principais sinônimos, referências bibliográficas, distribuição geográfica nas cinco regiões político-geográficas do país, material examinado de referência e comentários gerais quando pertinentes.

Palavras-chave: monocotiledôneas, conservação, Cyperales, neotrópicos, taxonomia.

Artigo recebido em 11/2008. Aceito para publicação em 04/2009.

[1]Universidade Federal de Pernambuco, Lab. Morfo-taxonomia Vegetal, Av. Moraes Rego s.n., CDU, Recife, PE, 50670-901, Brazil. sedges@terra.com.br, www.ufpe.br/taxonomia

[2]Royal Botanic Gardens, Kew, The Herbarium, Richmond, Surrey, TW 9 3AE. U.K.

[3]Universidade Federal de Sergipe, Depto. Biologia, Lab. Sistemática Vegetal, São Cristóvão, SE, 49000-000, Brazil.

[4]Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Depto. Ciências Biológicas, Diamantina, MG, Brazil.

[5]Universidade Federal de Rio Grande, Av. Itália sn, km 8, Campus Carreiros, RS, 96201-900, Brazil.

[6]PhD student, Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9.500, Campus do Vale. Porto Alegre – RS. 90501-970. Brazil.

[7]PhD student, Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Instituto de Biologia. Barão Geraldo, Campinas, SP, 13083-970, Brazil.

[7]PhD student, Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual Júlio de Mesquita, Unesp, Campus Rio Claro, Rio Claro, SP, 13083-970, Brazil.

[8]The New York Botanical Garden, New York, 10458-5126, USA.

Introduction

Cyperaceae has around 5,000 species, well distributed and with highest diversity in Africa and the Neotropics (Goetghebeur 1998; Govaerts *et al.* 2007). Many species are known from savanna marshes and other wetland vegetation, but many others are found in forests and drier habitats (Souza & Lorenzi 2006; Govaerts *et al.* 2007; Guaglianone *et al.* 2008). Bruhl (1995) recognized two subfamilies, and Goetghebeur (1998) recognised four subfamilies. The major clades on these are partially supported in most recent molecular phylogenies (*e.g.*, Simpson *et al.* 2007). Simpson *et al.* (2008), however, support the recognition of only two subfamilies: Mapanioideae and Cyperoideae (= Cyperoideae + Sclerioideae + Caricoideae).

In Brazil, Cyperaceae are very well represented. Nees (1842) published the first complete study of Cyperaceae of Brazil in Martius's masterpiece – *Flora Brasiliensis*, and reported more than 300 names. Since then, however, much has changed. During the last few years, there has been considerable research on the taxonomy of Cyperaceae in Brazil (Araújo 2001; Alves 2003; Gil 2004; Prata 2004; Trevisan 2005, 2009; Vitta 2005; Hefler 2007). This activity has also produced useful checklists and floristics studies (Muniz 1987, 2001; Muniz & Shepher 1987; Luceño *et al.* 1997; Martins *et al.* 1998; Prata 2002; Thomas *et al.* 2006; Alves 2006; Alves *et al.* 2007; Araújo *et al.* 2007; Gil *et al.* 2007; Trevisan *et al.* 2007; Ferreira & Egger 2008; Guaglianone *et al.* 2008; Silveira & Longhi-Wagner 2008; Thomas & Alves, 2008; Alves & Martins 2009; Silva *et al.* 2009), highlighting new species and new records for Brazil (Koyama 1972a; Kral & Thomas 1988; Simpson 1989a, 1995; Luceño & Alves 1997; Alves *et al.* 2002; Moore *et al.* 2002; Araújo *et al.* 2003, 2004, 2008; Rocha & Luceño 2002).

As an important contribution to the knowledge of the Brazilian flora and the diversity of Cyperaceae of the world, the Catalogue proposed here was first presented as a series of drafts (Alves *et al.* 2007, 2008a, b). The main goal of this Catalogue is to combine the available complementary data from publications, theses, databases, and herbarium specimens to produce the most complete specimen-backed list of species of Cyperaceae as possible for Brazil.

Materials and Methods

This catalogue is a compilation of information collected by the authors over the last 15 years. In most cases, the taxa reported here are based on specimens collected in Brazil with vouchers deposited in Brazilian herbaria. In a few cases, taxa are included which were reported in the literature as occurring in Brazil but for which specimens have not been located. In addition, selected taxa reported in the literature as occurring outside of Brazil, but in the border regions around the country were also included.

Brazil is divided in five geographical regions: North (N), Northeast (NE), Central West (CO), Southeast (S) and South (S). Each of these region comprises different vegetation types. The North region (including the states of Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, and Tocantins) is the largest area and essentially covers the Amazon Basin – it is mostly covered by Amazonian forest but has also areas of savanna vegetation. The Northeast (including the states of Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, and Sergipe) is the driest area in the country and includes the "caatinga" and parts of the "cerrado" and Atlantic Forest. The Central West region (including the states of Goiás, Mato Grosso, and Mato Grosso do Sul) has the world's largest fresh-water wetland, the Pantanal, a large area of "cerrado" vegetation, and a large area to the north covered by Amazonian forest. The Southeast (including the states of Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, and São Paulo) is the most urbanized area in the country and includes a variety of ecosystems including Atlantic Forest and "cerrado". Finally, the South (including the states of Paraná, Santa Catarina,

and Rio Grande do Sul) comprises the smallest area composed of subtropical vegetation.

Up to five vouchers are cited for the geographic regions of Brazil, and they are in alphabetical order of collectors. Herbarium acronyms follow Thiers (continuously updated). The following herbaria were visited by the authors and most of them are represented by at least one cited specimen: AAU, ALCB, ASE, B, BHCB, BLA, BM, BP, BOTU, C, CAY, CEN, CESJ, CEPEC, CEUL, CGMS, CH, CPAP, CTES, CVRD, DAV, E, EAC, EAN, ESA, ESAL, F, FLOR, FUEL, G, GENT, GH, GUA, HAMAB, HAS, HB, HBR, HC, HCF, HEPH, HMS, HRB, HRCB, HRJ, HST, HTO, HUEFS, HUEM, IAC, IAN, IBGE, ICN, INPA, IPA, JPB, K, L, LE, LIL, LPB, M, MA, MAC, MBM, MBML, MEXU, MG, MHN, MICH, MO, MPUC, MVFA, NLH, NY, P, PACA, PEL, PEUFR, PMSP, R, RB, RFA, RFFP, RUSU, S, SI, SP, SPF, TAES, TCD, TEPB, TEX, U, UB, UC, UEC, UFG, UFP, UFRN, UFRR, UPCB, UPS, US, VEN, VIC, VIES, WAG, W, WU, Z, and ZT. Other herbaria (ECOSUR, HPZ, HRR, HUEPG, SJPR, and UESC) listed at www.ufrgs.br/taxonomia were also visited by the authors.

The most used synonyms are included under the currently accepted name. They are also listed alphabetically with a reference to the accepted name in this article.

Species which occur in bordering regions of adjacent countries but for which records of collections from Brazil have not been found, are included here marked with "(?)" in the geographic region of possible occurrence. Thus, the authors accept the taxa and think it likely those species occur in Brazil. For each of these taxa predicted to occur in Brazil, the literature citation noting its presence in an adjacent area is given.

The protologue of each taxon, when not accessed directly by the authors, was obtained from the information available on the W3Tropicos (www.tropicos.mobot.org) and IPNI (www.ipni.org) websites and other taxonomic works (including Govaerts *et al.* 2007; Guaglianone *et al.* 2008, and unpublished theses and dissertations). The abbreviations of classic works follows those proposed in TL-2 by Stafleu & Cowan (1976-1988), while authors of species follow www.ipni.org. For each species, a list of selected bibliographic references is presented in which the taxon has been described, illustrated, or at least cited.

For each referenced species, notes on its geographic distribution, habitats, taxonomic delimitation, infraspecific taxa, and nomenclatural questions were added whenever pertinent. An indication of the endemic status in Brazil is provided under the comments on each species. For some species, however, the data are insufficient to support such conclusions.

Results and Discussion

After analyzing approximately 40,000 specimens, we have catalogued 678 species of Cyperaceae occurring in Brazil (Appendix). These are grouped into 42 genera and are distilled from ca. 1,700 names previously cited for Brazil. Using Goetghebeur (1998) and Govaerts *et al.* (2007), these figures represent almost 20% of the species and 40% of the genera in the family. Both two subfamilies (Simpson *et al.* 2007, 2008 or all four, if it is based in Goetghebeur 1998) are represented in Brazil with Cyperoideae the most diverse both at the specific and generic levels. However, when considered relative to the diversity of the world's Cyperaceae, Brazil is richest in Cryptangieae, Sclerieae, and Trilepideae at both the generic and specific levels.

Data presented in this work corroborate in part the estimation of Luceño & Alves (1997) for Brazil. They estimated that there were 44 genera and 500-600 species of Cyperaceae in Brazil. Several genera accepted by Goetghebeur (1998) and Luceño & Alves (1997) are synonymized here or recircumscribed. *Micropapyrus* and *Syntrinema* are included in *Rhynchospora*. The monospecific genus *Websteria* has been submerged within *Eleocharis* (Roalson & Hinchliff 2007). The circumscription of *Lagenocarpus* follows that proposed by Vitta (2005) with the recognition

and separation of *Cryptangium* which, in turn, includes the genus *Didymiandrum*.

The most species-rich genera in Brazil are *Rhynchospora* (157 spp.), *Cyperus* (101 spp.), *Scleria* (82 spp.), *Eleocharis* (69 spp.), *Bulbostylis* (50 spp.), *Carex* (30 spp.), *Hypolytrum* (28 spp.), *Pleurostachys* (21 spp.), *Lagenocarpus* and *Pycreus* (16 spp. each), *Fimbristylis* (15 spp. each), and *Mapania* (12 spp. each). Fifteen genera are represented by a single species in Brazil. Of these, *Diplasia*, *Egleria*, *Exochogyne*, *Koyamaea* and *Remirea* are monospecific.

There are no genera endemic to Brazil. On the other hand, 203 are endemic species to Brazil, of which 40 are belonging to *Rhynchospora*, 28 to *Cyperus*, 25 to *Scleria*, 22 to *Bulbostylis*, 19 to *Pleurostachys*, 16 to *Eleocharis* and 11 to *Hypolytrum*.

Several genera are distinguished for their high percentage of endemic species, with at least 50 percent of their species endemic to Brazil. These include the following: *Abildgaardia* (25%), *Cryptangium* (87%), *Machaerina* (100%), *Pleurostachys* (90%) and *Trilepis* (75%). The endemic species of these genera, with the exception of *Abildgaardia*, are specific to the Atlantic coastal forest or the rupestrian fields.

Of the five geographical regions of Brazil used here, the richest in number of genera is the North with 34 genera. For species richness, the most diverse regions are the Southeast and North with around 350 species present in each. This similarity in numbers probably does not reflect the actual diversity of the family in Brazil, because the North is much larger and much less well-collected.

Some genera are apparently restricted to a single vegetation type. *Mapania*, for example, is restricted to the Amazon region. *Bisboecklera*, *Cephalocarpus*, *Diplasia*, and *Everardia* are endemic to the Amazon forest. *Androtrichum* and *Remirea* are restricted to coastal dunes. *Machaerina* is found exclusively in clearings at high elevations in the coastal mountains of the South and Southeast. With the exception of three species, *Pleurostachys* is entirely restricted to the Atlantic forest. Several genera are disjunct between the Amazonian and Atlantic coastal forests. These including *Becquerelia*, *Calyptrocarya*, *Diplacrum*, *Hypolytrum* and *Pleurostachys*.

A remarkable number (around 50% of species) of Cyperaceae are found in moist forests of both the Amazon Basin and the coastal forests. Genera diverse in these habitats include *Pleurostachys* and *Hypolytrum*. Some genera such as *Pleurostachys* and *Hypolytrum*, have disjunction between the Amazon and the Atlantic forests. A disjunction between the Neblina Massif and the coastal area of the state of Bahia, is reported here for the first time for *Oreobolus goeppingeri* Suess.

The diversity of Cyperaceae on Brazil's oceanic islands is relatively low. *Bulbostylis nesiotis* is endemic to the Ilhas de Trindade (state of Espírito Santo) and *Cyperus atlanticus* is endemic to oceanic islands including the Fernando de Noronha archipelago (state of Pernambuco).

Several genera and many species are exclusively associated with aquatic and wetland habitats. Among the genera are *Bolboschoenus*, *Egleria* and *Oxycaryum*. *Eleocharis* and *Fuirena* are aquatic or wetland genera with the largest number of species in Brazil.

Several species (around 110 spp.) are widely distributed in all five geographical regions of Brazil, and they are in generally weedy and invasive plants. *Cyperus*, with 25 spp., *Rhynchospora*, with 23 spp., *Eleocharis* with14 spp, and *Scleria* with 11 spp. have the higest number of widespread species.

Although Cyperaceae are often thought of as weedy and invasive plants, there are a large number of species that are specific to a narrow range of habitats and, therefore, appear to be excellent bioindicators of healthy ecosystems. Also, many sedges are used by local people in handicrafts (Simpson & Inglis 2001), as the basis for perfumes (i.e., *Cyperus articulatus*, Zoghbi *et al.* 2006).

Many species are very poorly represented in Brazilian herbaria. Greater effort is needed in collecting these species to beter understand their distribution and ecology. These poorly known species include those known from a single collection (*e.g.*, *Rhynchospora paranaensis*) or those collected in areas difficult to reach (*e.g.*, *Koyamaea neblinensis*).

Some species (*e.g.*, *Bulbostylis brevifolia*) have not been collected for many years. Although this may be the result of lack of collecting effort, many species are rare, have a limited distribution, and have not been encountered for a long time.

Even though these are all criteria for including a species on the IUCN Red List, few Cyperaceae were included in the most recent version of the list of endangered species of the Brazilian flora (Biodiversitas 2008). Two species (*Cryptangium humile* and *Hypolytrum lucennoi*) are listed as Endangered and 17 as Vulnerable: *Bulbostylis distichoides* Lye, *B. latifolia* Kral & M. Strong, *B. nesiotis* (Hemsl.) C.B. Clarke, *B. smithii* Barros, *Cryptangium clausenii* C.B.Clarke, *C. comatum* Boeck., *Cyperus atlanticus* Hemsl., *Hypolytrum amorimii* M. Alves & W.W. Thomas, *H. bahiense* M. Alves & W.W. Thomas, *H. lucennoi* M. Alves & W.W. Thomas, *H. paraense* M. Alves & W.W. Thomas, *Lagenocarpus bracteosus* C.B. Clarke, *Pleurostachys angustifolia* Boeck., *Rhyncospora paranaensis* A.C. Araújo & W.W. Thomas, *R. warmingii* Boeck., and *Trilepis tenuis* Vitta.

Recently, Alves *et al.* (2009) increased the number of rare species of Cyperaceae for Brazil to 47. Nevertheless, the number remains low. This shortage of listed species is due not only to the lack of collections, but to taxonomic uncertainty as to what species should be recognized. It is our hope that this catalogue will help stimulate better recognition of threatened species of Cyperaceae.

Conclusions

We catalogued 42 genera and 678 species of Cyperaceae occurring in Brazil. These represent almost 20% of the species and 40% of the genera around the world. When compared to the diversity of the world's Cyperaceae, Brazil is richest in the genera Cryptangieae, Sclerieae, and Trilepideae at both the generic and specific levels. There are 203 endemic species of Cyperaceae in Brazil, occurring specifically at the Atlantic coastal forest and rupestrian fields. Some genera are apparently restricted to a single vegetation type in Brazil as *Bisboecklera* to the Amazon forest; *Androtrichum* to coastal dunes and *Machaerina* to coastal mountains of the South and Southeast regions.

These data indicate a high diversity of Cyperaceae in Brazil, with many species occurring at impacted habitats. This is a serious problem considering that a large number of Cyperaceae species are useful as potential bioindicators of healthy ecosystems and as handicraft material, and also present potential pharmacological activity.

This becomes more serious when we perceive that many Cyperaceae species are very poorly represented in Brazilian herbaria while some others have not been collected for many years. Although this may be the result of lack of collecting effort, as many species are rare or have a limited distribution, this can be an indicative of a potential extinction. In this sense, although there are clear enough criteria for including more Cyperaceae species on the IUCN Red List, until now few were included in the most recent version of the list of endangered species of the Brazilian flora.

This shortage of listed species is due not only to the lack of collections, but also to taxonomic uncertainty as to what species should be recognized. In this sense we conclude that: i) more extensive good collections of Cyperaceae are necessary to better understand their distribution and ecology in Brazil; ii) scientific investigations in different botanical areas should be produced in order to clear taxonomical problems. We hope that the catalogue presented here could stimulate these investigations, improving the brazilian strategies to protect endangered and unknown Cyperaceae species and respective lineages.

Acknowledgements

The authors are thankfull to all herbaria curators, whose open their collection to be studied during these long years, our Institutions and supervisors, for their strong support and knowledge during graduation and post-graduation programs, many botanists for their collections, which helped to provide material for this work, R. Guaglianone and N. Brummit for the critical review. Also the authors recognize the important financial support from National Counsil of Technological and Scientific Development (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Mellon Foundation, IAPT, Red Latinoamericana de Botánica and Margaret Mee Trust Foundation, fellowship programs. Special acknowledgments to The New York Botanical Garden and Royal Botanic Gardens, Kew (Herbaria and Library) for providing opportunities to visit them, improving our knowledge during the contact with their researchers and all staff in many ways. The first and second authors also are thankfull to Taxonomy Program/CNPq to pemit a special taxonomical study on Cyperaceae at Rio de Janeiro Botanic Garden and Federal University of Rio Grande do Sul University, respectively.

References

Adams, C. 1994. *Bulbostylis, Kyllinga, Pycreus, Scleria*. *In*: Davidse, G. *et al.* (eds). Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México, Cidade do México. Vol. 6. Pp. 402-501.

Alves, M. 2003. *Hypolytrum* Rich. (Cyperaceae) nos Neotrópicos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 163p.

Alves, M. 2006. Cyperaceae. *In:* Giulietti, A.M.; Conceição, A. & Queiroz, L. (orgs.). Diversidade e caracterização das Fanerógamas do semi-árido brasileiro. IMSEAR, Feira de Santana. Pp. 94-99.

Alves, M.; Araújo, A.C. & Vitta, F. 2009. Cyperaceae. *In:* Guilietti, A.M.; Rapini, A.; Andrade, M.J.; Queiroz, L. & Silva, J.M. (orgs.). Plantas raras do Brasil. CI & UEFS, Feira de Santana.

Alves, M.; Araújo, A.C.; Prata, A.P.; Vitta, F.; Hefler, S.; Trevisan, R.; Gil, A.B.; Martins, S. & Thomas, W.W. 2007. Diversidade de Cyperaceae no Brasil. *In:* Barbosa, L. & Santos, N. (orgs.). A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. SBB, São Paulo. Pp. 286-290.

Alves, M.; Araújo, A.C.; Prata, A.P.; Vitta, F.; Hefler, S.; Trevisan, R.; Gil, A.B.; Martins, S. & Thomas, W.W. 2008a. Avanços e desafios no conhecimento da diversidade de Cyperaceae no Brasil. *In:* Loiola, M. *et al.* (orgs.). Atualidades, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil. SBB, Natal. Pp. 121-122.

Alves, M.; Araújo, A.C.; Prata, A.P.; Vitta, F.; Hefler, S.; Trevisan, R.; Gil, A.B.; Martins, S. & Thomas, W.W. 2008b. Documenting Cyperaceae in diverse tropical countries: the exemple of Brazil. Monocts IV, Abstracts. Natural History Museum of Denmark, Copenhagen. Pp.5.

Alves, M. & Martins, S. 2009. Cyperaceae. *In*: Alves, M.; Araújo, M.F.; Maciel, J. & Martins, S. (eds.). Flora de Mirandiba. APNE, Recife. Pp. 137-145.

Alves, M. & Thomas, W.W. 2002. Four new species of *Hypolytrum* Rich. (Cyperaceae) from Brazil and Costa Rica. Feddes Repertorium 113: 261-270.

Alves, M.; Thomas, W.W. & Wanderley, M.G. 2002. New species of *Hypolytrum* Rich. (Cyperaceae) from the Neotropics. Brittonia 54: 124-135.

Alves, R. & Martins, L. 2004. Restabelecimento de espécies endêmicas da ilha de Trindade. Albertoa 3: 45-52.

Angely, A. 1965. Flora analitica do Paraná. Phyton, São Paulo.728p.

Araújo, A.C. 2001. Revisão taxonômica de *Rhynchospora* Vahl sect. *Pluriflorae* Kük. (Cyperaceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 298p.

Araújo, A.C. & Longhi-Wagner, H.M. 1996. Levantamento taxonômico de *Cyperus* L. subg. *Anosporum* (Ness) Clarke (Cyperaceae-Cypereae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botanica Brasilica 10: 153-192.

Araújo, A.C.; César, E. & Simpson, D.A. 2007. Lista preliminar da família Cyperaceae na Região Nordeste do Brasil. Série Repatriamento de Dados do Herbário Kew para a Flora do Nordeste do Brasil 3: 1-32.

Araújo, A.C.; Longhi-Wagner, H.M. & Thomas, W. 2003. New unicapitate species of *Rhynchospora* (Cyperaceae) from South America. Brittonia 55: 85-91.

Araújo, A.C.; Thomas, W.W. & Longhi-Wagner, H.M. 2004. Two new species and two new combinations in *Rhynchospora* sect. *Pluriflorae* (Cyperaceae). Novon 14: 6-11.

Araújo, A.C.; Lomghi-Wagner, H.M.; Thomas, W.W. & Simpson, D.A.A. 2008. Taxonomic novelties in *Rhynchospora* (Cyperaceae) from South America. Kew Bulletin 63: 301-307.

Barros, M. 1938. Ciperáceas Argentinas III: gêneros *Androtrichum, Lipocarpha, Ascolepis, Cyperus*. Anales Del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" 39: 253-381.

Barros, M. 1944. Notas ciperológicas. IV. Darwiniana 6: 598–602.

Barros, M. 1945. Ciperáceas Argentinas IV: gêneros *Fimbristylis, Bulbostylis, Fuirena, Dichromena, Schoenus, Oreobolus, Carpha, Rhynchospora, Scleria y Uncinia*. Anales Del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" 41: 323-480.

Barros, M. 1960. Las Ciperáceas del estado de Santa Catarina. Sellowia 12: 1-430.

Biodiversitas. 2008 [continuously updated]. Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. A collaboration of the Fundação Biodiversitas, Ministério do Meio Ambiente, IBAMA, Sociedade Botânica do Brasil, Rede Brasileira de Jardins Botânicos, and IPJBRJ. http://www.biodiversitas.org.br/florabr/consulta_fim.asp. Acesso em 01 setembro 2008.

Bruhl, J.J. 1994. Amphicarpy in the Cyperaceae, with novel variation in the wetland sedge *Eleocharis caespitosissima* Backer. Australian Journal of Botany 42: 441-448.

Bruhl, J.J. 1995. Sedge genera of the world: relationships and a new classification of the Cyperaceae. Australian Systematic Botany 8: 125-305.

Clarke, C.B. 1908. New genera and species of Cyperaceae. Kew Bulletin Addittional Series 8:1-196.

Camelbecke, K. & Goetghebeur, P. 1998. *Scleria*. *In*: Steyermark, J. *et al.* (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. MBG Press, Saint Louis. Vol. 4. Pp. 641-659.

Camelbecke, K. & Goetghebeur, P. 2002. The genus *Scleria* (Cyperaceae) in Colombia. An updated checklist. Caldasia 24: 259-268.

Camelbecke, K.; Goetghebeur, P.; González-Elizondo, M.; Kearns, D.; Kral, R.; Reznicek, A.; Simpson, D.A.; Strong, M.; Thomas, W.W. & Tucker, G.C. 2007. Cyperaceae. *In:* Funk, V. *et al.* (eds.). Checklist of the plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana. Contributions from the United States National Herbarium 55: 88-103.

Camelbecke, K.; Spruyt, K. & Goetghebeur, P. 2003. The genus *Scleria* (Cyperaceae) in Bolivia. Revista de la Sociedad Boliviana de Botanica 4: 139-170.

Chater, A. O. 1994. *Carex* L. *In*: Davidse, G.; Souza, M. & Chater, A.O. (eds.). Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México, Cidade do México. Vol. 6. Pp. 464–473.

Core, E. 1936. The American species of *Scleria*. Brittonia 2: 1-107.

Core, E. 1952. The genus *Scleria* in Brazil. Rodriguesia 27: 137-162.

Denton, M. 1978. A taxonomic treatment of the Luzulae group of *Cyperus*. Contributions from the University of Michigan Herbarium 11: 197-271.

Eiten, L.T. 1964. *Egleria*, a new genus of Cyperaceae from Brazil. Phytologia 9: 481-485.

Eiten, L.T. 1966. Notes on Brazilian Cyperaceae – I. Phytologia 13: 36-43.

Eiten, L.T. 1970. Notes on Brazililian Cyperaceae II. Phytologia 20: 273-276.

Eiten, L.T. 1976a. Inflorescence units in the Cyperaceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 63: 81-112.

Eiten, L.T. 1976b. The morphology of some critical brazilian species of Cyperaceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 63: 113-199.

Faria, A. 1998. O gênero *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) no estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 150p.

Ferreira, P. & Eggers, L. 2008. Espécies de Cyperaceae do Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-mata, município de São Francisco de Paula, RS, Brasil. Acta Bootânica Brasílica 22: 173-185.

Forster, R. 1958. A catalogue of ferns and flowering plants of Bolivia. Contributions of the Gray Herbarium 184: 1-223.

Gale, S. 1944. *Rhynchospora*, section *Eurhynchospora* in Canada, The United States and West Indies. Rhodora 46: 255-278.

Gil, A.S.B. 2004. *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) no estado do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 108p.

Gil, A.S.B & Bove, C.P. 2004. O gênero *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) nos ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do estado do

Rio de Janeiro. Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro 62: 131-150.

Gil, A.S.B & Bove, C.P. 2007. *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil. Biota Neotrópica 7: 1-31.

Gil, A.S.B.; Oliveira, A. & Bove, C.P. 2007. Listagem florística das Cyperaceae hidrófilas na região do alto e médio Rio Araguaia, Goiás, Mato Grosso e Tocantins, Brasil – Parte I. Revista de Biologia Neotropical 4: 101-110.

Goetghebeur, P. 1998. Cyperaceae. *In*: Kubitzki, K.; Huber, H.; Rudall, P.; Stevens, P. & Stutzel, T. (eds.). The families and genera of vascular plant. Flowering plants – monocotyledons. Springer-Verlag, Berlin. Vol. 4. Pp. 141-190.

Goetghebeur, P. & Borre, A. 1989. Studies in Cyperaceae 8. A revision of *Lipocarpha*, including *Hemicarpha* and *Rikliella*. Wageningen Agriculture University Papers 89: 1-8.

Gómez-Laurito, J. 2003. Cyperaceae. *In:* Hammel, B.E.; Grayum, M.H.; Herrera, C. & Zamora, N. (eds.). Manual de Plantas de Costa Rica. Monographs of Systematic Botany of Missouri Botanical Garden 92: 458–551.

González-Elizondo, M. S. 1994. *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae). *In:* Davidse, G.; Souza, M. & Chater, A.O. (eds.). Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Ciudad de Mexico. Vol. 6. Pp. 458-464.

González-Elizondo, M.S. & Reznicek, A. 1998. *Eleocharis* R. Br. *In*: Steyermark, J.; Berry, P.B. & Holst, B.K. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. MBG Press, Saint Louis. Vol. 4. Pp.548-561.

González-Elizondo, M.S.; González-Elizondo, M. & Smith, S.G. 2002. *Eleocharis obtusetrigona* (Cyperaceae) new to North and Central America. Acta Botánica Mexicana 60: 7-11.

Govaerts, R.; Simpson, D.; Bruhl, J.; Egorova, T.; Goetghebeur, P. & Wilson, K. 2007. World checklist of Cyperaceae – Sedges. Kew Gardens, Surrey.

Guaglianone, E.R. 1979. Sobre *Rhynchospora rugosa* (Vahl) Gale (Cyperaceae) y alguns especies afines. Darwiniana 22: 255-311.

Guaglianone, E.R. 1980. Contribuición al studio del género *Rhynchospora* Vahl (Cyperaceae) II. Darwiniana 22: 499-509.

Guaglianone, E.R. 1981. Contribuición al estudio del género *Rhynchospora* Vahl (Cyperaceae) III. Darwiniana 23: 489-506.

Guaglianone, E.R. 1982. Contribución al estudio del género *Rhynchospora* Vahl (Cyperaceae) IV, *R. iberae* nueva especie de América Austral. Darwiniana 24: 469-473.

Guaglianone, E.R. 1990. Una especie nueva de *Cyperus* (Cyperaceae) de Misiones, Argentina. Darwiniana 30: 233-236.

Guaglianone, E.R. 1996. Cyperaceae (Excepto *Amphiscirpus*, *Isolepis*, *Schoenoplectus* y *Scleria*). *In:* Zuloaga, F. O. & Morrone, O. (eds.). Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. Monogrographs of Systematic Botany Missouri Botanical Garden 60: 128-197.

Guaglianone, E.R. 2001. Contribuición al studio del género *Rhynchospora* (Cyperaceae) V. seccion *Longirostres* en America Central. Darwiniana 39: 287-342.

Guaglianone, R.E. & Moore, G. 2001. Identidad de dos espécies sudamericanas de *Rhynchospora* (Cyperaceae): *R. rostrata* y *R. organensis*. Darwiniana 39: 239-246.

Guaglianone, R.E. & Ueno, O. 1990. A disjunct species in *Eleocharis* (Cyperaceae). Darwiniana 30: 223-229.

Guaglianone, E.R.; Marchesi, E.; Marticorena, C; Araújo, A.C.; Mereles, F.; Alves, M.; Dhooge, S; González-Elizondo, M.S.; Hefler, S; López, M.G.; López-Sepúlveda, P; Trevisan, R. & Wheeler, G. 2008. Cyperaceae. *In*: Zuloaga, F.O.; Morrone, O. & Belgrano, M.J. (eds.). Catálogo de las plantas vasculares del Cone Sur. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 107(3): 302-400.

Hefler, S.M. 2007. *Cyperus* L. subgen. *Cyperus* (Cyperaceae) na região Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 188p.

Irgang, B.E. & Gastal Jr., C.V.S. 1996. Macrófitas Aquáticas da Planície Costeira do RS. Editora Porto Alegre, Porto Alegre. 290 p.

Kearns, D.M. 1998. *Bisboecklerea* Kunth, *Calyptrocarya* Nees, *Cephalocarpus* Nees, *Cladium* P. Brown., *Didymiandrum* Gilly, *Diplacrum* R. Br., *Diplasia* Rich., *Egleria* L.T. Eiten, *Everardia* Ridl. *ex* Thurn., *Exochogyne* C.B. Clarke, *Koyamaea* W.W. Thomas & G. Davidse, *Lipocarpha* R. Br., *Oreobolus* R. Br., *Pleurostachys* Brongn., *Rhynchocladium* T. Koyama. *In*: Steyermark, J.; Berry, P. B. & Holst, B. H. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. MBG Press, Saint Louis. Vol. 4. Pp. 503-505,

515-517, .520-522, 543-548, 562-569, 586-587, 594-597, 605, 607-610.

Kearns, D.M. & Goetghebeur, P. 1998. *Uncinia* Pers. *In*: Steyermark, J.; Berry, P. B. & Holst, B. H. (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. MBG Press, Saint Louis. Vol. 4. Pp. 661-662.

Kearns, D.M.; Thomas, W.W.W.; Tucker, G.C. ; Kral, R.; Camelbecke, K.; Simpson, D.A.; Reznicek, A.; González-Elizondo, M.; Strong, M.T. & Goetghebeur, P. 1998. Cyperaceae. *In*: Steyermark, J. *et al.* (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. MBG Press, Saint Louis. Vol. 4. Pp. 486-663.

Koyama, T. 1967. Cyperaceae Tribe Sclerieae - Botany of Gyayana Highland - part VII. Memoirs of the New York Botanical Garden 17: 25-80.

Koyama, T. 1969. Cyperaceae of Tropical America: some new or critical species. III. Acta Amazonica, Suplemento 14: 105-115.

Koyama, T. 1970. The American species of the genus *Hypolytrum* (Cyperaceae). Darwiniana 16: 49-92.

Koyama, T. 1972a. Two new species and a new section of Cyperaceae from Brazil. Brittonia 24: 270-282.

Koyama, T. 1972b. Cyperaceae – Rhynchosporeae and Cladieae. *In*: The Botany of the Guyana Highland part IX. (B. Maguire *et al.*, orgs.). Memoirs of the New York Botanical Garden 23: 23-89.

Koyama, T. 1976. New Cyperaceae from Tropical America. Bulletin of the Nature Science Museum, Ser. B (Botany) 2: 167-176.

Koyama, T. 1984. Cyperaceae of Tropical America: some new or critical species. Japanese Journal of Botany 20: 123-164.

Koyama, T. 2003. A taxonomic revision of the genera *Cephalocarpus* and *Everardia* (Cyperaceae) materials for a Cyperaceae monograph of the Flora Neotropica. Part. I. Makinoa N.S. 2: 2-38.

Koyama, T. 2004. A taxonomic revision of the genus *Lagenocarpus* (Cyperaceae) materials for a Cyperaceae monograph of the Flora Neotropica. Part. II. Makinoa N.S. 4: 1-73.

Koyama, T. & Maguire, B. 1965. Cyperaceae Tribe Lagenocarpeae - Botany of Gyayana Highland - part VI. Memoirs of the New York Botanical Garden 12:8-54.

Kral, R. 1971. A treatment of *Abildgaardia*, *Bulbostylis* and *Fimbristylis* for North America. Sida 4: 57-227.

Kral, R. 1978. Sinopsis of *Fuirena* (Cyperaceae) for the Americas, North of South America. Sida 7: 309-354.

Kral, R. 1987. A new species of *Bulbostylis* (Cyperaceae) from Tropical America. Annals of the Missouri Botanical Garden 74: 437-439.

Kral, R. 1996. Supplemental notes on *Rhynchospora crinipes* and related species in section *Fuscae* (Cyperaceae). Sida 17: 385-411.

Kral, R. 1998. *Bulbostylis*, *Fimbristylis*. *In*: Steyermark, J. *et al.* (eds.). Flora of the Venezuelan Guyana. MBG Press, Saint Louis. Vol. 4. Pp. 505-514.

Kral, 1999. Eight novelties in *Abildgaardia* and *Bulbostylis* (Cyperaceae) from South America. Sida 18: 837-859.

Kral, R. & Strong, M.T. 1999. Eight novelties in *Abildgaardia* and *Bulbostylis* (Cyperaceae) from South America. Sida 18: 837-859.

Kral, R. & Thomas, W.W. 1986. Two new species of *Rhynchospora* (Cyperaceae) from Mexico. Brittonia 38: 210–215.

Kral, R. & Thomas, W.W. 1988. Two new species of *Rhynchospora* section *Psilocarya* Brittonia 40: 32-37.

Kükenthal, G. 1909. Cyperaceae – Caricoideae. Das Pflanzenreich IV.20: 1-824.

Kükenthal, G. 1921. Die Cyperaceen der Ule´schen Amazonas-Expedition. Botanisches Jahrbucher 56: 13-25.

Kükenthal, G. 1949. Vorarbeiten zu einer Monographie der Rhynchosporoideae - *Rhynchospora* - XVII. Botanisches Jahrbucher Systematik 74: 375-509.

Kükenthal, G. 1951. Vorarbeiten zu einer Monographie der Rhynchosporoideae - *Rhynchospora* - XVIII. Botanisches Jahrbucher Systematik 75: 273-314.

Kükenthal, G. 1952. Vorarbeiten zu einer Monographie der Rhynchosporoideae - *Pleurostachys*. Botanisches Jahrbucher Systematik 75: 451-497.

Kükenthal, G. 1956. Cyperaceae – Cyperoideae. Das Pflanzenreich IV.20 (101 Heft): 1-670.

López, M.G. 2007. Tres nuevas especies en el género *Bulbostylis* (Cyperaceae) de Sudamérica. Novon 17: 497-502.

López, G.; Prata, A. & Thomas, W.W. 2007. New synonym and new distribution records in *Bulbostylis* (Cyperaceae) from South America. Brittonia 59: 88-96.

Luceño, M. 1999. Notas sobre el género *Carex* (Cyperaceae) en Brazil y una nueva espécie de *Rhynchospora* (Cyperaceae). Anales del Jardín Botánico de Madrid 57: 173-176.

Luceño, M. & Alves, M. 1997. Clave de los géneros de ciperáceas de Brasil y novedades taxonómicas y corologicas en la família. Candollea 52: 185-191.

Luceño, M.; Alves, M. & Mendes, A.P. 1997. Catálogo florístico y claves de identificación de lãs Cyperaceae de los estados de Paraíba y Pernambuco (Nordeste de Brasil). Anales del Jardín Botánico de Madrid 55: 67-100.

Lye, K. 1986. A new species of *Abildgaardia* (Cyperaceae) from Brazil. Nordic Journal of Botany 6: 765-767.

Macbride, J. 1936. Cyperaceae, Flora of Peru. Field Museum of Natural History, Botanical Series 13: 261-320.

Marticorena, C. & Quezada, M. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42: 5-157

Martins, M.; Carvalho-Okano, R. & Luceño, M. 1999. Cyperaceae do parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari, Espírito Santo, Brasil. Acta Botanica Brasilica 13: 187-222.

Mendes, A.P. 1997. Contribuição ao estudo taxonômico do gênero *Rhynchospora* Vahl (sect. *Cephalotes*) com especial referência aos táxons brasileiros. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 150p.

Mereles, M. & Céspedes, G. 2006. Nuevas Cyperaceae para la Flora del Paraguay. Rojasiana 7: 165-169.

Moore, G.; Guaglianone, R.E. & Zarteman, C. 2002 [2003]. *Rhynchospora pseudomacrostachya*, a new Brazilian species of Cyperaceae. Brittonia 54:340-343.

Muasya, A. & Simpson, D.A. 2002. A monograph of the genus *Isolepis* R.Br. (Cyperaceae). Kew Bulletin 57: 257-362.

Muniz, C. 1987. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil) - 175 - Cyperaceae. Hoehnea 14: 95-102.

Muniz, C. 2001. Cyperaceae. *In*: Costa, A. & Dias, I. (orgs.). Flora do Parque Nacional da "restinga" de Jurubatiba e arredores, Rio de Janeiro, Brasil: listagem florística e fitogeografia: angiospermas, pteridófitas, algas continentais. Rio de Janeiro, Ed. do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Pp. 60-63.

Muniz, C. & Shepherd, G. 1987. O gênero *Scleria* Berg. (Cyperaceae) no estado de São Paulo. Revista Brasileira de Botânica 10: 63-94.

Nees, C. 1842. Cyperaceae. *In*: Martius, C. (ed.). Flora brasiliensis. Munich. Vol. 2. Pp.1-226.

Oliveira, 1980. Cyperaceae Juss. morfologia dos aquênios de gêneros ocorrentes no Brasil. Rodriguésia 32: 327-405.

Pfeiffer, B.H. 1940. Untersuchungen an der Cyperaceengattung *Androtrichum* Brogn. Revista Sudamericana de Botánica 6: 179-186.

Prata, A.P. 2002. Listagem florística das Cyperaceae do estado de Roraima, Brasil. Hoehnea 29: 93-107.

Prata, A. 2004. *Bulbostylis* Kunth (Cyperaceae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 197p.

Reznicek, A. 1993. Revision of *Carex* section *Ovales* (Cyperaceae) in Mexico. Contributions from the University of the Michigan Herbarium 19: 97-136.

Reznicek, A. 1996. *Carex roraimensis* (Cyperaceae): revisited. Novon 6: 419-422.

Reznicek, A. 1998. *Carex*. In: *In*: Steyermark, J. *et al.* (eds.). Flora of the Venezuelan Guayana. MBG Press, Saint Louis. Vol. 4. Pp. 518-519.

Reznicek, A. & Camelbecke, C. 1996. *Carex prorrecta* (Cyperaceae), a distinctive new species from Northen South America and Costa Rica. Novon 6: 423-425.

Roalson, E. & Hincliff, C. 2007. Phylogenetic relationships in *Eleocharis* R.Br. (Cyperaceae): comparisons with classification, morphology, biogeography, and physiology. *In:* Barbosa, L.M. & Santos Jr., N.A. (orgs.). A botânica no Brasil: pesquisa ensino e políticas públicas. 58° Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil: São Paulo. Pp.304-307.

Rocha, E. & Luceño, M. 2002. Estudo taxonômico de *Rhynchospora* Vahl section *Tenues* (Cyperaceae) no Brasil. Hoehnea 29: 189-214.

Rosen, D. 2006. New and disjunct records of *Eleocharis liesneri* (Cyperaceae) from South America. Sida 22: 281-286.

Rosen, D.J.; Hatch, S.L & Carter, R. 2007. Infraspecific taxonomy and nomenclature of *Eleocharis acutangula* (Cyperaceae). Journal of the Botanical Research Institute of Texas 1: 875-888.

Silva, D.; Forzza, R. & Alves, M. 2009. Cyperaceae e Juncaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 27: 219-234.

Silveira, G.H. & Longhi-Wagner, H.M. 2008. Cyperaceae Juss. no Morro Santana – Porto Alegre e Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia: Ser. Bot. 63: 295-320.

Simpson, D.A. 1987a. New descriptions and a new species of *Rhynchospora* from northeastern Brazil. Kew Bulletin 42: 889-895.

Simpson, D.A. 1987b. New species of *Cyperus* and *Eleocharis* from Bahia. Kew Bulletin 42: 897-901.

Simpson, D.A. 1988a. Some problems in *Eleocharis*. Kew Bulletin 43: 127-134.

Simpson, D.A. 1988b. A re-appraisal of *Eleocharis setifolia* & *E. nigrescens*. Kew Bulletin 43: 423-430.

Simpson, D.A. 1989a. A new species of *Rhynchospora* from Minas Gerais. Kew Bulletin 44: 289-291.

Simpson, D.A. A. 1989b. Taxonomic changes and new taxa in *Cyperus*, *Pycreus* and *Mariscus*. Notes on Brazilan Cyperaceae IV. Kew Bulletin 44: 279–287.

Simpson, D.A. 1990. A revision of *Cyperus* sect. *Leucocephali*. Kew Bulletin 45: 485-501.

Simpson, D.A. 1992. A revision of the genus *Mapania*. Kew Gardens, Surrey.

Simpson, D.A. 1993. New species and a new combination in Cyperaceae from Brazil. Kew Bulletin 48: 699-713.

Simpson, D.A. 1994. A new species of *Rhynchospora* (Cyperaceae) from Bahia, Brazil. Notes on Brazilian Cyperaceae: VII. Kew Bulletin 50: 151-153.

Simpson, D.A. 1995. Cyperaceae. *In*: Stannard, B.L. (ed.). Flora of Pico das Almas – Chapada Diamantina, Bahia – Brasil. Kew Gardens, Surrey. Pp. 661-682.

Simpson, D.A. 1996. New taxa and combinations in *Mapania* (Cyperaceae) from South America. Kew Bulletin 51: 729-740.

Simpson, D.A. 1998. Cyperaceae. *In:* Dubs, B. (ed.). The botany of Mato Grosso. Prodromus Florae Matogrossensis, Ser. B., Dresden. Vol. 3. Pp. 81-86.

Simpson, D.A. 2006. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Cyperaceae. Rodriguésia 57: 171-188.

Simpson, D.A. & Inglis, C. 2001. Cyperaceae of economic, ethnobotanical and horticultural importance: a checklist. Kew Bulletin 56: 257-360.

Simpson, D.A.; Muasya, A.; Alves, M.; Bruhl, J.; Dhooge, S.; Chase, M.; Furness, C.; Ghamkhar, K.; Goetghebeur, P.; Hodkinson, T.; Marchant, A.; Reznicek, A.; Niewborg, R.; Roalson, E.; Mets, E.; Starr, J.; Thomas, W.W.; Wilson, K. & Zhang, X. 2007. Phylogeny of Cyperaceae based on DNA sequence data – a new rbcL analysis. Aliso 23: 72-83.

Simpson, D.A.; Muasya, A.; Bruhl, J.; Skelton, R.; Barrett, R.; Barrett, M.; Phulphong, K.; Goetghebeur, P. & Chase, M. 2008. An updated and expanded phylogeny of Cyperaceae. Monocts IV, Abstracts. Natural History Museum of Denmark, Copenhagen. Pp. 56.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2006. Botânica sistemática. Ed. Plantarum, Nova Odessa.

Smith, S.G.; Bruhl, J.; González-Elizondo, M. & Menapace, J. 2002. *Eleocharis* R. Br. *In*: Flora of North America Editorial Committee (eds.). Flora of North America North of Mexico. Oxford University Press, New York. Vol. 23. Pp. 60-120.

Stafleu, F. & Cowan, R. 1976-1988. Taxonomic literature. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht. Vol. 1-7.

Strong, M. T. 1993. New combinations in *Schoenoplectus* (Cyperaceae). Novon 3: 202-203.

Strong. M.T. 1994. Two new species of *Scleria* sect. *Scleria* (Cyperaceae) from Neotropics. Novon 4: 296-302.

Strong, M.T. 1996. A new unispiculate species of *Bulbostylis* (Cyperaceae) from Brazil. Brittonia 48: 96-99.

Strong, M.T. 1997. *Machaerina* (Cyperaceae) in South America. Novon 7: 308-319.

Strong, M.T. 1999. *Schoenus lymansmithii* (Cyperaceae), a new species of *Schoenus* section *Helothrix* from Santa Catarina, Brazil. Harvard Papers in Botany 4: 275-277.

Strong, M.T. 2006. Novelties in *Rhynchospora* (Cyperaceae) from the Guianas. Novon 11: 261-273.

Svenson, H. 1929. Monographic Studies in the Genus *Eleocharis* I. Rhodora 31: 121-135, 152-163, 167-191, 199-219, 224-242.

Svenson, H. 1937. Monographic Studies in the Genus *Eleocharis* IV. Rhodora 39: 210-231, 236-273.

Svenson, H. 1939. Monographic Studies in the Genus *Eleocharis* V. Rhodora 41: 1-19, 43-77, 90-110.

Thiers, B. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/ih/ Acesso em 10 julho 2008.

Thomas, W.W. 1984. The systematics of *Rhynchospora* sect. *Dichromena*. Memmoirs of the New York Botanical Garden 37: 1-116.

Thomas, W.W. 1992. A synopsis of *Rhynchospora* (Cyperaceae) in Mesoamerica. Brittonia 44: 14-44.

Thomas, W.W. 1994. *Rhynchospora. In*: Davidse, G.; Souza, M. & Chater, A.O. (orgs.). Flora Mesoamericana. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de Mexico. Vol. 6. Pp. 404-422.

Thomas, W.W. 1998. *Rhynchospora. In*: Steyermark, J.; Berry, P. B. & Holst, B. H. (orgs.). Flora of the Venezuelan Guayana. MBG Press, Saint Louis. Vol. 4. Pp. 610-639.

Thomas, W. & Alves, M. 2008. Cyperaceae. *In*: Daly, D. & Silveira, M. (eds.). Primeiro Catálogo da Flora do Acre, Brasil. EDUFAC, Rio Branco. Pp. 183-185.

Thomas, W.W. & Alves, M. 2008. Towards a revision of the genus *Pleurostachys*: preliminary results. *In:* Naczi, R. & Roalson, E. (org.). Sedges: uses, diversity and systematics of Cyperaceae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 108: 269-277.

Thomas, W.W. & Davidse, G. 1989. *Koyamaea neblinensis*, a new genus and species of Cyperaceae (Sclerioideae) from Cerro de la Neblina, Venezuela and Brazil. Systematic Botany 14: 189-196.

Thomas, W.W.; Prata, A.P. & Simpson, D.A. 2006. Cyperaceae. *In*: Barbosa, M.R. *et al.* (orgs.). Checklist das plantas do Nordeste brasileiro: Angiospermas e Gimnospermas. CNIP-APNE, Recife. Pp. 64-67.

Trevisan, R. 2005. O gênero *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae - Eleocharidae) no Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 105p.

Trevisan, R. 2009. *Eleocharis* (Cyperaceae) na Região Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 225p.

Trevisan, R. & Boldrini, I. 2005. *Eleocharis ochrostachys* Steud. (Cyperaceae), nova ocorrência para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 695-699.

Trevisan, R. & Boldrini, I. 2006. A new species of *Eleocharis* R. Brown (Cyperaceae) from South America. Novon 16: 155-157.

Trevisan, R. & Boldrini, I. 2008. O gênero *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Biociências 6: 7-67.

Trevisan, R.; Ludtke, R. & Boldrini, I. 2007a. O gênero *Kyllinga* Rottb. (Cyperaceae) no Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Biociências 5: 27-36.

Trevisan, R.; Rosen, D. & Boldrini, I. 2007b. Rediscovery of *Eleocharis kleinii* (Cyperaceae), an overlooked species from the highlands of South Brazil. Journal of the Botanical Research Institute of Texas 1: 1119-1124.

Tucker, G.C. 1984. A revision of the genus *Kyllinga* (Cyperaceae) in Mexico and Central America. Rhodora 86: 507-538.

Tucker, G.C. 1986. New mesoamerican species of Cyperus. Rhodora 88: 503-513.

Tucker, G.C. 1994. Revision of the mexican species of *Cyperus* (Cyperaceae). Systematic Botany Monographs 43: 1-213.

Tucker, G.C. 1998. *Cyperus* L. *In*: Steyermark, J. *et al.* (orgs.). Flora of the Venezuelan Guayana. MBG Press, Saint Louis. Vol. 4. Pp. 523-541.

Tucker, G.C. 2007. Systematics of *Cyperus* L. Section *Diffusi* Kunth (Cyperaceae) in the Neotropics. *In:* Barbosa, L.M. & Santos Jr., N.A. (orgs.). A Botânica no Brasil: pesquisa ensino e políticas públicas. 58° Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo. Pp. 311-314.

Vare, H. & Ukkonen, I. 2005. Seven new species of *Cyperus* (Cyperaceae) section *Arenarii* and one new combination and typification. Annalli Botanici Fennici 42: 473-483.

Vitta, F. 2002. *Trilepis tenuis* (Cyperaceae: Trilepideae), a new species from Rio de Janeiro, southeastern Brazil. Brittonia 54: 120-123.

Vitta, F. 2005. Revisão taxonômica e estudos morfológicos e biossistemáticos em *Cryptangium* Schrad. *ex* Nees e *Lagenocarpus* Nees (Cyperaceae: Cryptangieae). Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 294p.

Wheeler, G.A. 1987. A new species of *Carex* (Cyperaceae) from western South América and a new combination in the genus. Aliso 11: 533-537.

Wheeler, G.A. 1996. The status and distribution of *Carex inconspicua* (Cyperaceae) in South America and the report of a new natural hybrid. Guayana Botanica 53: 317-328.

Wheeler, G. A. 2002. *Carex* (Cyperaceae) from South America: Three new species and some name changes. Darwiniana 40: 199–208.

Zoghbi, M.; Andrade, E.; Oliveira, J.; Guillon, G. & Vilhena, K. 2006. Analysis of the essential oil of the rhizome of *Cyperus giganteus* Vahl (Cyperaceae) cultivated in north of Brazil. The Journal of Essential Oil Research 1: 408-410.

O gênero *Hebanthe* (Amaranthaceae) no Brasil[1]

Maria Salete Marchioretto[2], *Silvia Teresinha Sfoggia Miotto*[3] & *Josafá Carlos de Siqueira*[4]

Resumo

(O gênero *Hebanthe* (Amaranthaceae) no Brasil) Este estudo apresenta uma revisão taxonômica do gênero *Hebanthe* Mart. (Amaranthaceae) no Brasil. Seis espécies são confirmadas para o Brasil: *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen, *H. grandiflora* (Hook.) Borsch & Pedersen, *H. occidentalis* (R.E.Fr.) Borsch & Pedersen, *H. pulverulenta* Mart., *H. reticulata* (Seub.) Borsch & Pedersen e *H. spicata* Mart. São feitas sinonimizações de variedades e formas. As espécies de *Hebanthe* são encontradas em formações florestais, principalmente no interior e em bordas de matas ciliares, semi-decíduas e pluvial-atlântica. Além da chave para identificação das espécies são apresentadas descrições, ilustrações, informações sobre o hábitat e distribuição geográfica, comentários taxonômicos e nomenclaturais.

Palavras-chave: taxonomia, formações florestais, *Hebanthe*, Amaranthaceae.

Abstract

(The genus *Hebanthe* (Amaranthaceae) in Brazil) This study presents a revision of the genus *Hebanthe* Mart. (Amaranthaceae) in Brazil. Six species are confirmed for Brazil: *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen, *H. grandiflora* (Hook.) Borsch & Pedersen, *H. occidentalis* (R.E.Fr.) Borsch & Pedersen, *H. pulverulenta* Mart., *H. reticulata* (Seub.) Borsch & Pedersen e *H. spicata* Mart. Synonimizations of varieties and forms are presented. The species occur in forest formation, mainly in edges and interiors of riparian, semi-deciduous, and pluvial atlantic forests. Descriptions, identification keys, nomenclatural comments, ilustrations of the diagnostic caracteres are presented together with information on species habtitats, geographical distributions.

Key words: taxonomy, forest formation, *Hebanthe*, Amaranthaceae.

Introdução

A família Amaranthaceae Juss. é considerada tropical e subtropical. De acordo com as características morfológicas e moleculares pertence à ordem Caryophyllales e engloba as Chenopodiaceae (Judd *et al.* 2002; APG II 2003), incluindo cerca de 170 gêneros e 2000 espécies, sendo que no Brasil ocorrem 20 gêneros nativos e aproximadamente 100 espécies (Marchioretto *et al.* 2008). O gênero *Hebanthe* apresenta quatro espécies de acordo com Martius (1826) e Dietrich (1839). Outros autores como Endlicher (1837) e Moquin-Tandon (1849) consideram o gênero como uma secção de *Gomphrena* L., também com quatro espécies. Já Kuntze (1891), Fries (1920), Sussenguth (1934) e Stützer (1935) aceitam a secção *Hebanthe* como pertencente ao gênero *Pfaffia* Mart., com respectivamente seis, sete, 11 e 10 espécies. Para Borsch & Pedersen (1997), que restauraram a categoria genérica deste grupo, o gênero compreende sete espécies.

As espécies de *Hebanthe* são encontradas em formações florestais, principalmente no interior e em bordas de matas ciliares, semi-decíduas e pluvial-atlântica. Caracterizam-se pelo hábito arbustivo, subarbustivo, semi-escandente ou escandente, folhas opostas, inflorescências em espigas reunidas em panículas, flores bissexuais e frutos cápsulas monospérmicas.

A distribuição geográfica de *Hebanthe* não é bem conhecida, entretanto Borsch & Pedersen (1997) argumentam que as espécies ocorrem

Artigo recebido em 04/2009. Aceito para publicação em 11/2009.

[1]Parte da tese de Doutorado da primeira autora, contato: saletemarchioretto@gmail.com; herbariopaca@unisinos.br.
[2]Instituto Anchietano de Pesquisas, Herbarium Anchieta, R. Brasil 725, CP 275, 93001-970, São Leopoldo, RS.
[3]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Depto. Botânica, Av. Bento Gonçalves 9500, Bloco IV, prédio 43433, 91501-970, Porto Alegre, RS. Bolsista de Produtividade do CNPq.
[4]PUC-Rio, Depto. Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio, R. Marquês de São Vicente 398, 22451-041, Rio de Janeiro, RJ.

desde o México à América Central continental ao longo de encostas e colinas dos Andes até a região de Yungas na Bolívia e nordeste argentino, alcançando as terras baixas do leste da Bolívia e Paraguai, atingindo o sul do Brasil, estando aparentemente, ausente no Caribe.

Para o Brasil não existe nenhuma revisão para o gênero. No entanto, trabalhos taxonômicos com espécies do gênero foram realizados por Suessenguth (1934), Stützer (1935) Vasconcellos (1986), Borsch & Pedersen (1997) e Pedersen (2000). Estes estudos, porém, apresentam limitações em alguns aspectos, tais como: falta de informações sobre distribuição geográfica, morfologia e posição taxonômica das espécies, além de considerações filogenéticas.

O objetivo do presente trabalho é o estudo taxonômico das espécies brasileiras de *Hebanthe*.

Material e Métodos

O estudo foi baseado no exame de aproximadamente 490 exsicatas, pertencentes ao acervo de 43 herbários nacionais e internacionais, relacionados a seguir pelas siglas, de acordo com (Thiers 2009, continuamente atualizado): ALCB, B, BHCB, BHZB, C, CEN, CEPEC, CESJ, CH, CPAP, CTES, ECA, ESA, FCAB, GUA, HAS, HB, HBR, HRB, HRCB, HTO, HUEFS, IAC, IAN, IBGE, ICN, JPB, K, MBM, MG, NY, P, PACA, R, RB, S, SI, SJRP, SP, SPF, UB, VEN, VIC. Além disso, foram examinados tipos nomenclaturais e/ou fotografias procedentes dos herbários C, K, NY, P, R e S. Também foram realizadas observações e expedições no campo para coleta de material *in situ* em Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A coleção-testemunho foi depositada nos herbários PACA e ICN.

As sinonímias das espécies se encontram em Borsch & Pedersen (1997) e Pedersen (2000). No presente trabalho são citados apenas os basiônimos e as sinonimizações novas. Para as descrições das espécies seguiu-se o procedimento usual em taxonomia, por meio da análise morfológica, complementada com os dados de etiquetas das exsicatas e coletas em campo. A terminologia utilizada nas descrições foi baseada em Hickey (1974) e Radford *et al.* (1974), além de Payne (1978) para indumento e tricomas. As citações das obras seguiu-se o Botanico-Periodicum- Huntianum (Lawrence *et al.* 1968) e Taxonomic Literature (Stafleu & Cowan 1976-1988), e as abreviações dos nomes de autores conforme Brummitt & Powell (1992). As ilustrações do hábito das espécies foram feitas a partir de fotocópias das exsicatas, desenhadas à nanquim sobre papel vegetal. As demais ilustrações foram feitas com auxílio câmara-clara e microscópios estereoscópicos Carl Zeiss e Olympus utilizando-se material herborizado hidratado.

Os ambientes em que ocorrem as espécies foram determinados a partir das fichas de coletas, observações em campo e bibliografia especializada, destacando-se, Cabrera & Willink (1980), Andrade-Lima (1981), Rizzini *et al.* (1988), Eiten (1990) e Fernandes (1998).

Resultados e Discussão

Tratamento taxonômico

Hebanthe Mart., Beitr. Amarantac. 96. 1825.

Subarbustos, arbustos, escandentes a semi-escandentes, ramosos, glabros, pilosos ou velutinos; sistema subterrâneo gemífero, fusiforme, lenhoso. Folhas opostas, ovadas, ovado-elípticas, ovado-lanceoladas, elípticas a elíptico-lanceoladas, pecioladas; ápice agudo a acuminado, base aguda, arrendondada, cuneada a obtusa, glabras, estrigosas, híspidas, pilosas ou velutinas, tricomas adpressos, articulados ou estrelados, membranáceas a cartáceas. Inflorescências em espigas, reunidas em panículas, ramificação tricotômica ou multicotômica, axilares ou terminais, pedúnculo curto ou longo glabro, estrigoso, piloso a velutino, tricomas estrelados, pulverulentos; três brácteas hialinas, escariosas, desiguais, duas laterais e uma mediana, glabras a pilosas. Flores bissexuais, cinco sépalas livres, três externas e duas internas, pilosas, ovadas, ovado-oblongas, lanceoladas, elípticas, elíptico-ovadas a ovado-lanceoladas, tubo estaminal curto, com ou sem filamentos laterais, quando existentes curtos, quase do mesmo tamanho ou ultrapassando o anterífero, anteras elípticas ou oblongas, ovário bicarpelar, oblongo,

obovado, ovado, subesférico, globoso, um rudimento seminal; estilete curto ou ausente; estigma capitado, capitado-bilobado ou capitado-emarginado. Fruto cápsula monospérmica, inclusa nas sépalas, semente lenticular.

Espécie-tipo: *Hebanthe paniculata* Mart.

Chave para identificação das espécies de *Hebanthe* Mart.

1. Folhas e ramos com tricomas estrelados.
   2. Tubo estaminal sem filamentos laterais .... *H. occidentalis*
   2'. Tubo estaminal com filamentos laterais .... *H. pulverulenta*
1.' Folhas e ramos sem tricomas estrelados.
   3. Bráctea mediana ovado-côncava .... *H. eriantha*
   3'. Bráctea mediana orbicular, suborbicular ou subglobosa.
      4. Folhas com nervuras secundárias reticuladas .... *H. reticulata*
      4'. Folhas com nervuras secundárias não reticuladas.
         5. Tubo estaminal com filamentos laterais maiores ou do mesmo tamanho do filamento anterífero .... *H. spicata*
         5'. Tubo estaminal sem filamentos laterais .... *H. grandiflora*

1. *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen, Bonplandia 19(1-4): 101. 2000. Fig. 1 a-g

Iresine erianthos Poir., Encycl. Suppl. 3: 180. 1813. **Tipo**: BRASIL, *P. Commerson s/n*. (lectótipo P- fotografia !, designado por T. M. Pedersen (2000)).

Hebanthe eriantha f. *ovatifolia* (Heimerl) Pedersen. Bonplandia 19(1-4): 102.2000. *Syn. nov.* **Tipo**: BRASIL . SÃO PAULO: prope S. Bernardo in circuitu urbis, *Waschsmund s/n* (W perdido); BRASIL. *A. F. M. Glaziou 11433* (neótipo C!, designado por T. M. Pedersen (2000)).

Subarbusto ou arbusto, semi-escandente a escandente, 0,90–1,80 m de altura, caule lenhoso na base, ascendente, engrossado nos nós, glabro a esparsamente estrigoso, híspido ou piloso, principalmente nos ramos jovens; folhas ovadas, ovado-elípticas, ovado-lanceoladas, elíptico-lanceoladas, 2–15 × 0,8–5,8 cm, pecíolos estrigosos a pilosos, tricomas articulados, 0,3–1,5 cm compr., ápice agudo a acuminado, base aguda a arredondada; face adaxial glabra a levemente estrigosa ou pilosa, principalmente nas nervuras, tricomas articulados ou segmentados, face abaxial subglabra a levemente estrigosa ou pilosa, tricomas articulados; inflorescência espiga, em panícula, multicotômica, axilar ou terminal, flores pequenas, esbranquiçadas, 2–3,5 mm compr., pedúnculo estrigoso a piloso, castanho a ferrugíneo; bráctea mediana ovada, côncava, uninervada, pilosa na base e nos lados laterais, 1–1,7 mm compr., brácteas laterais suborbiculares, côncavas, pilosas no dorso, 1–1,5 mm compr.; três sépalas externas ovadas, ápice agudo, trinervadas, pilosas a subglabras, castanho-escuras, 2–3 mm compr., grande quantidade de tricomas longos entre as sépalas externas e internas, quase ultrapassando o comprimento das sépalas externas, duas sépalas internas ovadas, trinervadas, pilosas, castanho-claras, 1,5–2 mm compr.; tubo estaminal curto, filamentos laterais subtriangulares, mais curtos ou às vezes quase do mesmo tamanho do filamento central anterífero, linear; anteras oblongas, 0,5–0,8 mm compr.; ovário ovado ou globoso, 0,8–1,5 mm compr., estigma capitado-bilobado ou capitado-emarginado.

Material examinado selecionado: BAHIA: Andaraí, 45 km N de Andaraí, 9.X.1987, fl. e fr., *L.P. Queiroz et al. 1788* (ALCB, VIC). Bom Jesus da Lapa, Rodovia Igopora-Caetite km 8, 2.VII.1983, fl. e fr., *L. Coradin et al. 6362* (CTES, HRCB). Encruzilhada, entre Encruzilhada e Ribeirão do Largo 15.VIII.2001, fl., *A.M. Carvalho et al. 6926* (ALCB). Jussari, Rod. Jussari/Palmira, 13.VIII.1998, fl. e fr., *A.M. Amorim et al. 2451* (CEPEC). Poções, entre Poções e Bom Jesus da Serra, 5.III.1978, fl., *S.A. Mori et al. 9483* (CEPEC, NY). DISTRITO FEDERAL: Brasília, Bacia do Rio

São Bartolomeu, 13.VIII.1980, fl. e fr., *E.P. Heringer et al. 5308* (MG). ESPÍRITO SANTO: Colatina, Vale de Pancas, 8.IX.1977, fl. e fr., *J.D. Shepherd et al. 5873* (MBM, MG, R). MATO GROSSO: Cáceres, Reserva do Taiamã, VIII.1980, fl., *L. Rossi et al. s/n* (MBM, PACA, SPF 16734). MATO GROSSO DO SUL: Ponta Porã, entre Ponta Porã e Amambaí, 19.VII.1977, fl. e fr., *P.E. Gibbs et al. 5322* (MBM). MINAS GERAIS: Conceição do Mato Dentro, Parque Municipal do Ribeirão do Campo, 8.VIII.2003, fl. e fr., *J. Mota 2159* (BHCB); Espera Feliz, 8.VIII.1983, fl. e fr., *G. Hatschbach 46809* (CTES, BHCB, MBM); Iragurara, 13.X.1981, fl. e fr., *G. Hatschbach 44226* (CTES). Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, 26.V.2001, fl., *J.R. Stehmann et al. 2954* (BHCB). Ponta Queimada, 29.VIII.1973, fl. e fr., *B.D. Sucre et al. 10128* (SP). Rio Vermelho, 20.VIII.2003, fl. e fr., *V.C. Souza 361* (HRCB). Vale Verde, Parque Nacional da Serra do Caparaó, Córrego do Inácio, 17.XII.1988, fl., *L. Krieger et al. 23335* (HRCB). PARANÁ: Campo Largo, Serra São Luís, 18.I.1968, fl. e fr., *G. Hatschbach 18291* (CTES, MBM). Mandirituba, Quatro Pinheiros, 28.VIII.1962, fl. e fr., *G. Hatschbach 9239* (MBM). Piraquara, Florestal p. Piraquara, 31.VII.1949, fl. e fr., *G. Hatschbach 1435* (MBM, PACA). Tibagi, Fazenda Monte Alegre, Antas, 4.VIII.1960, fl., *G. Hatschbach et al. 7267* (MBM). RIO DE JANEIRO: Barra do Piraí, perto do Rio Paraíba do Sul, 23.VII.1986, fl. e fr., *J.P.P. Carauta* 5337 (GUA, R). Cabo Frio, Búzios, Praia José Gonçalves, 26.VII.1991, *F.S. Araújo et al. 9448* (GUA). Itaguaí, Estrada do Caçador, 3.IX.1990, fl., *J.P.P. Carauta et al. 6149* (GUA). Niterói, Itaipú, Morro das Andorinhas, 6.VIII.1980, fl., *F.S. Araújo et al. 3912* (GUA, NY). Paraíba do Sul, entre Queima Sangue e Salustris, 24.VII.1984, fl. e fr., *J.P.P. Carauta et al. 4765* (GUA). RIO GRANDE DO SUL: Cerro Largo, p. São Luiz, 3.X.1946, fl. e fr., *Irm. Augusto 041* (PACA). Derrubadas, Parque Estadual do Turvo, 30.VII.1985, fl. e fr., *N. Silveira et al. 2840* (HAS); Marcelino Ramos, na barranca do Rio Uruguai, 23.IX.1987, fl. e fr., *J.A. Jarenkow, 729* (ICN, PACA). Porto Mauá, 30 VIII.1970, fl., *K. Hagelund 5922* (CTES). RORAIMA: Canta Galo, Rio Mucajaí, between Pratinha and Rio Apiaú, 22.I.1967, fl. e fr., *G.T. Prance et al. 3976* (MG). SANTA CATARINA: Itapiranga, 29.VIII.1964, fl. e fr., *R. Klein 5639* (HBR, NY, PACA). Mondaí, 28.VIII.1964, fl. e fr., *R. Klein 5634* (HBR). Pirituba, Uruguai, 11.VII.1963, fl., *R. Reitz & R. Klein 15377* (HBR). São Miguel do Oeste, 24.IX.2006, fl. e fr., *M.S. Marchioretto 298* (PACA). SÃO PAULO: Analândia, 22.VIII.1995, fl. e fr., *P. Morellato et al. 1008* (ESA,HRCB). Campinas, Fazenda São Vicente, 23.VIII.1989, fl., *L.C. Bernacci, s/n* (ESA 14493). Gália, Estação Ecológica de Olavo Amaral Ferraz, 7.VII.1994, fl. e fr., *J.R. Pirani et al. 3277* (ESA, HRCB, PACA, SPF). Iperó, Flona Ipanema, 6.VIII.1994, fl. e fr., *M.C. Mamede et al. 574* (HRCB). Marabá Paulista, Rodovia SP 563, 26.VII.1997, fl. e fr., *M.R. Pietrobom Silva 4119* (SJRP). Rio Claro, 23.VII.2002, fl. e fr., *D.G. Picchi & M.A. Assis 150* (HRCB, PACA). Sales, Fazenda Água Clara, 24.VIII.1995, fl. e fr., *M.D.N. Grecco et al. 131* (HRCB, SJRP, SPF). Tietê, 10.VIII.1987, fl., *A. Loefgren 11052* (NY).

Material adicional selecionado: ARGENTINA. MISIONES: Cainguás, Ruta 145 km E de Aristóbulo del Valle, 29.VII.1987, fl. e fr., *R. O. Vanni et al. 824* (CTES). Guaraní, Predio Guaraní, 24.VIII.1996, fl. e fr., *S.G. Tressens et al. 5667* (CTES). Iguazú, Puerto Bosetti, 18.VIII.2003, fl. e fr., *H.A. Keller et al 2311* (CTES). PARAGUAI. Alto Paraná, Reserva Biológica Tatí, Yupí, 14.VII.1979, fl. e fr., *Marmoni 422* (CTES). Caaguazú, 16.IX.1988, fl. e fr., *T.M. Pedersen 15032* (CTES). Rumbo Norte, 20.VIII.1996, fl. e fr., *B. Jiménez 1406* (CTES). PERU. San Martin, Lamas, 1.X.1937, fl. e fr., *Belshaw 3495* (SI)

Hebanthe eriantha passou por uma série de alterações nomenclaturais, as quais foram apresentadas por Pedersen (2000), com uma lista de sinônimos, onde o autor tece inúmeros comentários justificando a sinonimização de cada epíteto.

Neste trabalho propõe-se a sinonimização de *Hebanthe eriantha* f. *ovatifolia* (Heimerl) Pedersen, em favor de *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen. Após o exame do neótipo da forma *ovatifolia*, além da análise de um considerável número de espécimens, constatou-se que, quando foi proposta a forma *ovatifolia* para *Gomphrena paniculata* por Heirmel (1908), o autor separava-a pela forma do limbo foliar ovado-eliptíco e base arredondada, aguda. No entanto, a ampla distribuição geográfica da espécie observada em todas as regiões do Brasil, em diferentes ecossistemas, sofrendo diversas variações edáficas e climáticas, permite inferir que a diversificação de ambientes muitas vezes condiciona o número, tamanho e forma de algumas estruturas vegetativas e reprodutivas. Neste caso, possivelmente, acarretou no aumento de tamanho e modificações na forma do limbo foliar, não justificando manter-se como uma forma distinta.
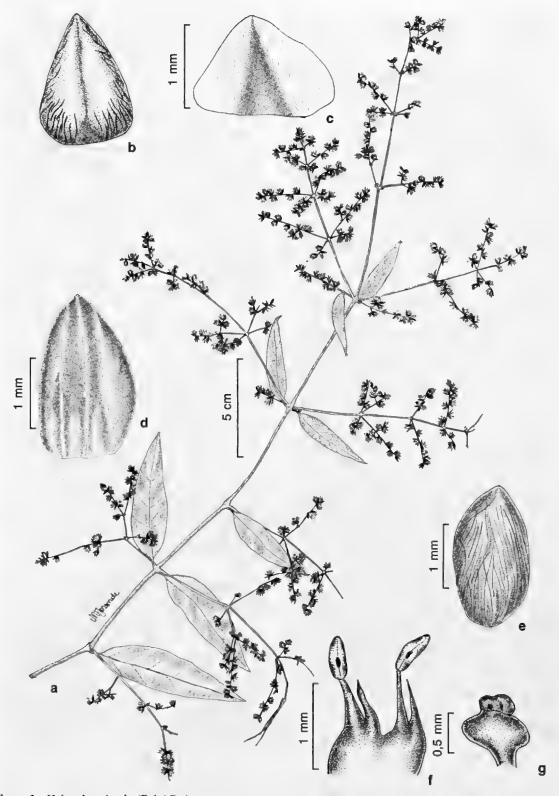
Figura 1 – *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen – a. ramo; b. bráctea mediana; c. bráctea lateral; d. sépala externa; e. sépala interna; f. tubo estaminal; g. ovário. (*Rambouts 119*, IAC).

Figure 1 – *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen – a.branch; b. median bract; c. lateral bract; d. outer sepal; e. inner sepal; f. staminal tube; g. ovary. (*Rambouts 119*, IAC).

2. *Hebanthe grandiflora* (Hook.) Borsch & Pedersen, Sendtnera 4. 20. 1997. Fig. 2 a-g

Iresine grandiflora Hook., Icon. Pl. 2: 102. 1837. **Tipo**: PERU. Cordilheira of Casapi, *H. J. Mathews 1419* (holótipo K- fotografia !).

Arbusto escandente, caule cilíndrico, ramos castanho-claros, estriados, glabros a brevemente pilosos, tricomas dispersos, adpressos; folhas elípticas a ovadas, 4–9 × 1,5–4 cm, pecíolos brevemente pilosos, tricomas adpressos 0,5–1 cm compr., ápice acuminado, base cuneada, face adaxial glabra, face abaxial estrigosa a pilosa nas nervuras; inflorescência espiga, em panícula, multicotômica, axilar ou terminal, flores castanho-claras 2–3 mm compr., pedúnculo estrigoso a piloso, bráctea mediana orbicular, ápice agudo, densamente pilosa no dorso, 0,8–1 mm compr., brácteas laterais orbiculares, côncavas, hialinas, ápice agudo, 1–1,5 mm compr., entre as brácteas e sépalas, tricomas alvos, quase do mesmo tamanho das sépalas; três sépalas externas ovadas, ápice agudo a obtuso, trinervadas, pilosas, castanho-claras, base castanho-escura, 1,5–2 mm compr., duas sépalas internas ovadas, ápice agudo a obtuso, trinervadas, pilosas, base castanho-escura, 1–1,5 mm compr.; tubo estaminal sem filamentos laterais ou formando uma breve elevação, filamento anterífero filiforme, anteras oblongas, 0,7–1 mm compr.; ovário subesférico a elíptico, 1,5 mm compr., estigma capitado.

Material examinado selecionado: ESPÍRITO SANTO: Linhares, Reserva Florestal de Linhares, 31.VIII.1993, fl. e fr., *D.A. Folli 1975* (HRCB). MATO GROSSO: Sararé, 9.VIII.1978, fl. e fr., *J.M. Pires & M.R. Santos 16496* (MG, NY). MATO GROSSO DO SUL: Brasilândia, Rio Paraná, Fazenda Santa Maria, 23.VII.1996, fl. e fr., *M.A. Pietrobom Silva 3486* (SJRP).

Material selecionado adicional: BOLÍVIA. LA PAZ: Sud yungas, Chulumani, 52 km hacia Asunta, 8.VIII.1983, *S.G. Beck 8591* (CTES). SANTA CRUZ: Nuflo de Chavez Reserva de Vida Silvestre Rios Blanco Y Negro, 11.VII.1992, fl. e fr., *M. Saldias et al. 1776* (CTES). TARIJA: Arce, Bermejo, 19.X.1983, fl. e fr., *S.G. Beck 9591* (SI). EQUADOR. NAPO: Carretera Hollin-Loreto-Coca, 8.XII.1987, fl. e fr., *B. Zak et al. 3116* (CTES). PERÚ. HUANUCO: Pachitea, Pucallpa, 12.VIII.1988, fl. e fr., *G.K.Gottsberger & H. Döring 116-12888* (CTES); Chirechavilla, 14.IX.1949, fl., *J. Scolnik; s/n* (SI). VENEZUELA. MIRANDA: Cerros del Bachiller, above Quebrada Corozal, south of Santa Cruz, 20.III.1978, fl. e fr., *J.A. Steyermark & G. Davidse s/n* (VEN 135435). ZULIA: Serra de Perijá, cerca de la frontera Colombo-Venezolana, 22.III.1972, fl. e fr., *J.A. Steyermark & G.C.K. Dunsterville s/n* (VEN 92242).

Distribuição geográfica e hábitat: no Brasil somente nos estados de Espírito Santo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, na transição entre cerradão e mata. Ocorre também no Equador, Bolívia, Peru e Venezuela.

Fries (1920) considerou a espécie pertencente ao gênero *Pfaffia* e argumentou que a identificação deste táxon foi feita a partir de uma pequena descrição e ilustração, em Hooker (1837) de *Iresine grandiflora.* Fries (*l. c.*) ainda comentou que a espécie se expande da América Central para o sul ao longo dos Andes até o norte da Argentina e em parte para o leste, em direção ao Mato Grosso e que cresce em borda de mata, com 10 a 12 m de altura, com hábito escandente.

Eliasson (1987) também a considerou como uma espécie de *Pfaffia,* ressaltando que *P. grandiflora* difere de *P. paniculata* na morfologia das inflorescências e pela ausência de filamentos entre os estames. Eliasson (*l. c.*) ainda comentou que a distribuição da espécie vai do México para o norte do Peru e sul da Bolívia e que, geralmente, as coleções são de altitudes abaixo de 1.500 m, mas, que tem sido citada para a Venezuela em elevações de 3.000 m. No Equador a espécie é bastante rara.

3. *Hebanthe occidentallis* (R.E.Fr.) Borsch & Pedersen, Sendtnera 4. 21. 1997. Fig. 3 a-g

Pfaffia occidentalis R.E.Fr., Ark. Bot. 16(12): 8. 1920. **Tipo**: ARGENTINA. PROV. JUJUY: Quinta pr. Laguna de l a Brea ad Sierre Sta Bárbara, 8.VII.1901, fl. e fr., *R.E. Fries 448* (holótipo S- fotografia !).

Subarbusto escandente, caule com ramos pilosos, pulverulentos, tricomas estrelados articulados; folhas ovadas a ovado-elípticas, 4–9 × 1,5–4 cm; pecíolos pilosos, tricomas estrelados, articulados, 0,8–1 cm compr., ápice acuminado, base arredondada, face adaxial glabra a levemente pilosa nas nervuras, tricomas estrelados, articulados, face abaxial breve a densamente pilosa, tricomas estrelados, articulados; inflorescência espiga, em
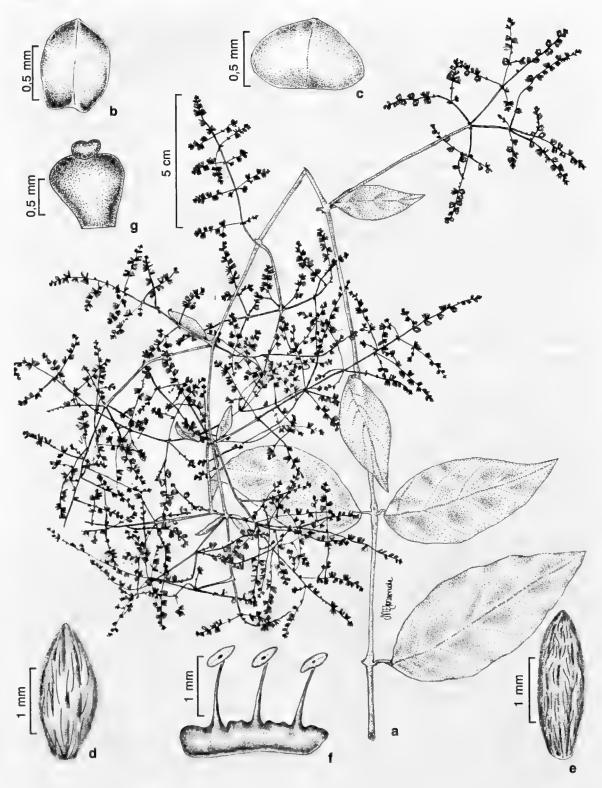
Figura 2 – *Hebanthe grandiflora* (Hook.) Borsch & Pedersen – a. hábito; b. bráctea mediana; c. bráctea lateral; d. sépala externa; e. sépala interna; f. tubo estaminal; g. ovário. (*Folli 1975*, HRCB).

Figure 2 – *Hebanthe grandiflora* (Hook.) Borsch & Pedersen – a. habit; b. median bract; c. lateral bract; d. outer sepal; e. inner sepal; f. staminal tube; g. ovary (*Folli 1975*, HRCB).

panícula, multicotômica, axilar ou terminal, flores castanho-claras, 3–4 mm compr., pedúnculo piloso, pulverulento, tricomas estrelados, articulados; bráctea mediana orbicular ou ovada, uninervada, pilosa no dorso, 1,2 mm compr., brácteas laterais orbiculares ou ovadas, univervadas, brevemente pilosas no dorso, 1,5 mm compr.; três sépalas externas ovado-oblongas, pilosas no dorso, ápice agudo, trinervadas, 2,5–3 mm compr., duas sépalas internas mais claras, lanceoladas, pilosas, 2,5–3 mm compr., entre as sépalas externas e internas, grande quantidade de tricomas, alvos, quase do mesmo tamanho das sépalas; tubo estaminal com base dilatada, sem filamentos laterais, filamento anterífero subulado, anteras oblongas, 0,5 mm compr.; ovário obovado, 1 mm compr., estigma capitado-emarginado.

Material examinado selecionado: ACRE: Rio Branco, near mouth of Rio Macauhan, tributary of Rio Yaco, 8.VIII.1933, fl. e fr., *B A. Krukoff´s 5346* (SP); Zoobotanical garden of the Federal University of Acre, 24.XI.1980. fl. e fr., *A. Lowreie et al 139* (CTES, NY). MATO GROSSO: *s.l., s.d.*, fl., *L. Smith 238* (CTES, R). RORAIMA: Boa Vista, Reserva Ecológica de Maracá, 8.III.1987, fl. e fr., *R.M. Harley 24738* (CTES).

Material adicional examinado: ARGENTINA. CHACO, Jujuy, El Carmen, about 10 km from Perico del Carmen on road to Salta, 3.XI.1984, fl. e fr., *T.M. Pedersen 13937* (CTES). SALTA: Anta, Parque Nacional El Rey, 24.IX.1985, fl. e fr., *A.H. Gentry et al. 51785* (CTES); TUCUNAN: Horco Molle, 8.X.1966, fl. e fr., *A.E. Burkart 26529* (SI). BOLIVIA. BENI: Marban, Estación Experimental Najanjito 25 km of Trindad, 26.VII.1982, fl. e fr., *J.C. Solomon et al. 8118* (CTES). PANDO: Manuripi, Antes de Puerto Fátima, Rio Madre de Dios, 3.IX.1985, fl. e fr., *J.C. Moraes 443* (CTES). SANTA CRUZ: La Paz, Larecaja, 2 km S de Teopode Diosnte, 2.VIII.2003, fl. e fr., *M.S. Ferrucci et al. 2034* (CTES); PANDO: Madre de Dios, Gonzalo Moreno, 18 km SW of Riberalta, 8.IX.1985, *M. Nee 31851* (CTES). TARIJA: Arce, Valley of the Rio Chillaguatas, 14.X.1983, fl. e fr., *J. C. Solomon 11260* (CTES). PARAGUAI. AMAMBAY: San Pedro, Línea Ovetense, 3.X.1987, fl., *E.M. Zardini & B. Benitez 3366* (CTES). PERU. CUZCO: Madre de Dios, Tambopata, 23.VII.1989, fl. e fr., *R.C.Alexadre & R. Byrne 874* (CTES).

Distribuição geográfica e hábitat: no Brasil, somente nos estados do Acre, Mato Grosso e Roraima, em beira de rios e orla de matas, em altitudes de 66 a 153 m. Também ocorre na Argentina, Bolívia, Paraguai e Peru.

Fries (1920) considerou a espécie pertencente ao gênero *Pfaffia* e comentou que *P. occidentalis* pode ser separada de *P. paniculata* pela morfologia completamente diferente do androceu, sem filamentos no tubo. Stützer (1935) seguiu o mesmo conceito de Fries (*l. c.*) excluindo a citação do tipo da mesma. Borsch & Pedersen (1997) fizeram uma nova combinação, considerando *Pfaffia occidentalis* R.E. Fr. como *Hebanthe occidentalis*. Esta espécie diferencia-se das demais principalmente pelo tipo de tricomas estrelados e também pelo tubo estaminal sem os filamentos laterais. *Hebanthe occidentalis* tem pouca reprentatividade no Brasil por ocorrer principalmente na Região Norte, onde as dificuldades para coleta são maiores em decorrência da distância e recursos fianceiros.

4. *Hebanthe pulverulenta* Mart., Beitr. Amarantac. 97. 1825. **Tipo**: BRASIL. SÃO PAULO, in marginibus sylvarum ad Ypanema, *F. Sellow s/n*. (Holótipo M). Fig. 4 a-f

Pfaffia pulverulenta (Mart.) Kuntze f. *densepilosa* Suess., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 35: 333. 1934. **Tipo**:BRASIL: *F. Sellow s/n* (herbário não mencionado). *Syn nov.*

Pfaffia pulverulenta (Mart.) Kuntze f. *glabriuscula* Suess., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 35: 333. 1934. **Tipo**: BRASIL. Blumenau, *E. Ule 857*. RIO DE JANEIRO: Theresopolis, *I. T. de Moura 982* (Sintipos W). *Syn nov.*

Pfaffia pulverulenta (Mart.) Kuntze var. *microdonta* Stützer, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 88: 18. 1935. **Tipo**: BRASIL. ACRE: Seringal S.Francisco, VIII.1911, *E. Ule 9356 e 9357* (Sintipos K). *Syn nov.*

Pfaffia pulverulenta (Mart.) Kuntze var. *macrodonta* Stützer, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 88: 18. 1935. **Tipo**: BRASIL. SANTA CATARINA: *M. Fox 183* (K- fotografia !); *J. Lhotzky 108* (W). SÃO PAULO: Barra Mansa, VI.1901, *F. F. Wettstein & V. F Schiffner. s/n* (Sintipos W). *Syn nov.*

Subarbusto, escandente ou semi-escandente, 1 m de altura, caule com ramos estriados, glabros,
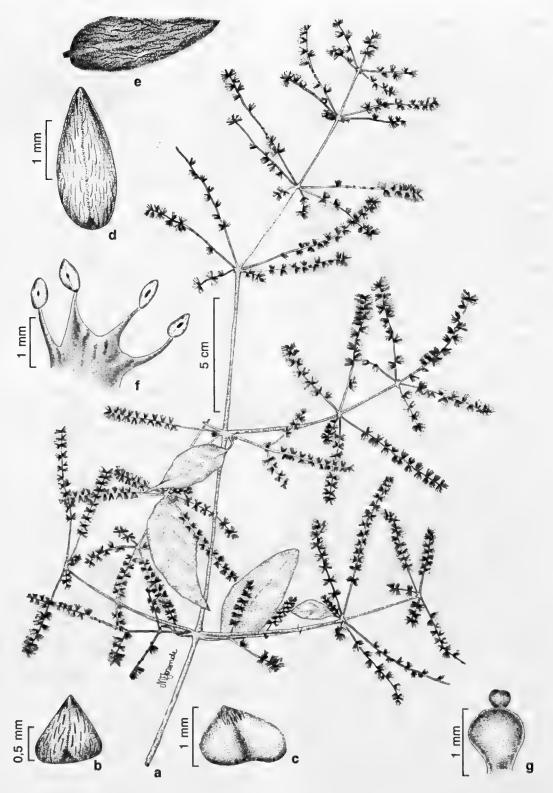
Figura 3 – *Hebanthe occidentallis* (R. E. Fr.) Borsch & Pedersen – a. ramo; b. bráctea mediana; c. bráctea lateral; d. sépala externa; e. sépala interna; f. tubo estaminal; g. ovário. (*Smith s/n*, R).

Figure 3 – *Hebanthe occidentallis* (R. E. Fr.) Borsch & Pedersen – a. branch; b. median bract; c. lateral bract; d. outer sepal; e. inner sepal; f. staminal tube; g. ovary. (*Smith s/n*, R).

semiglabros a pilosos nos ramos mais jovens, tricomas estrelados, pulverulentos; folhas elípticas, ovadas ou ovado-elípticas, 3,8–12,2 × 1,7–6 cm, pecíolo densamente piloso, tricomas estrelados, pulverulentos, 0,1–1,5 cm compr., ápice agudo a acuminado, base aguda, atenuada a obtusa, face adaxial esparsamente pilosa, tricomas estrelados, face abaxial pilosa, mais densamente sobre as nervuras, tricomas estrelados, pulverulentos; inflorescência espiga, em panícula, multicotômica, axilar ou terminal, flores pequenas, brancas ou esverdeadas, 2–2,5 mm compr., pedúnculo piloso, tricomas estrelados, densamente pulverulentos; bráctea mediana orbicular ou suborbicular, uninervada, escariosa, translúcida, pilosa, 0,8–1,2 mm compr., brácteas laterais orbiculares, uninervadas, nervura castanho-escura, proeminente, escariosas, translúcidas, 1–1,5 mm compr.; três sépalas externas, ovado-elípticas, 1–3 nervuras, castanho-escuras, 2–3 mm compr., sépalas internas elípticas a ovado-elípticas, 1–2 nervuras, castanho-claras, 2–2,5 mm compr., grande quantidade de tricomas setosos entre as sépalas externas e internas; tubo estaminal com filamentos laterais de base dilatada, triangulares, curtos, filamento central anterífero linear, longo, anteras elípticas a oblongas, 0,5–0,6 mm compr.; ovário ovado, 0,8–1,5 mm compr., estigma capitado.

Material examinado selecionado: ESPÍRITO SANTO: Vitória, estrada entre Manhaçú e Vitória, km 89, 7.IX.1977, fl. e fr., *J.D. Shepherd et al. 5836* (R). MATO GROSSO: Cuiabá, Serra Ricardo Franco, VIII.1978, fl., *Marioni 107* (SJRP). MINAS GERAIS: Araponga, Serra da Grama, estrada para Bom Jesus da Madeira, 7.X.1986, fl. e fr., *J. Vieira et al. 450* (VIC). Lima Duarte, Serra da Ibitipoca, 17.IX.1940, fl. e fr., *M. Magalhães 463* (BHCB). São João Del Rei, Serra do Lenheiro, X.1896, fl., *M.S. Silveira 1712* (R). Vale Verde, Parque Nacional da Serra do Caparaó, 27.IX.1977, fl. e fr., *L. Krieger et al. 1258* (VIC). PARANÁ: Antonina, Rio Cotia, 2.VI.1989, fl. e fr., *G Hatschbach et al. 53114* (CTES). Campina Grande do Sul, Morro Guaricana, 7.II.1968, fl. e fr., *G Htaschbach et al 18546* (CTES). Engenheiro Passos, 8.X.1982, fl. e fr., *G Hatschbach & R. Kummrow 45534* (CTES). Morretes, Estrada da Graciosa, Grota Funda, 26.V.1976, fl. e fr., *G Hatschbach 41542* (CTES, NY, UB). Paranaguá, Pico Torto, 11.XI.1969, fl., G. *Hatschbach 22874* (CTES). Quatro Barras, Serra da Baitaca, 4.VI.1996, fl., *C. Gatti et al. 47* (BHCB). São José dos Pinhais, Guaricana, 23.V.1978, fl. e fr., *G Hatschbach 41546* (CTES). RIO DE JANEIRO: Itatiaia, Parque Nacional, 14.VII.1967, fl. e fr., *J. Mattos & N.F. Mattos 14679* (SP). Nova Friburgo, Reserva Municipal de Macaé de Cima, 17.VII.1989, *M. Peron et al. 797* (GUA, NY). Teresópolis, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 4.VIII.1963, fl. e fr., *G.F.J. Pabst 7370* (CTES, NY). SANTA CATARINA: Blumenau, Morro Spitzkopf, 5.VII.1960, fl. e fr., *R. Reitz & R. Klein 9695* (HBR, NY). Joinvile, Estrada Dona Francisca, 26.V.1957, fl. e fr., *R. Reitz & R. Klein 4246* (B, HBR, NY, PACA). Papanduva, Serra do Espigão, 20.IV.1962, fl. e fr., *R. Reitz & R. Klein 12683* (HBR, NY). Rancho Queimado, 14.IV.1982, fl. e fr., *J. Mattos 23303* (HAS); São Francisco do Sul, Garuva, Porto Palmital, 25.V.1957, *R. Reitz & R. Klein 4214* (HBR, PACA). Vidal Ramos, Sabiá, 14.VII.1957, fl. e fr., *R. Reitz & R. Klein 4283* (HBR, PACA). SÃO PAULO: Biribiba Ussu, SP 98, póximo o rio Guacá, 25.VII.1993, fl. e fr., *J.R. Pirani et al 736* (SP, SPF). Guaratinguetá, Entre Itajubá e Guaratinguetá, Serra da Mantiquera, 14.VII.1962, fl. e fr., *A. Castellanos 23383* (GUA, HRB, NY). Jacupiranga, 30.V.1966, fl., *J. Mattos 13700* (GUA); Paranapiacaba, 18.VIII.1990, fl. e fr., *A. Freire-Fiero 1631* (SPF).

Distribuição geográfica e hábitat: Brasil, nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, em floresta pluvial atlântica, em ambientes de clareiras e orlas de matas e borda de rios, com altitudes que variam de 200–1.300 m.

Fries (1920) considerou *Pfaffia pulverulenta* pertencente ao gênero *Pfaffia* e comentou que a mesma, até a data do seu trabalho, somente era conhecida para os estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. O autor (*l. c.*) ao analisar o material do Paraná, colocou em dúvida se realmente este material pertencia à *Pfaffia pulverulenta* porque, segundo a descrição de Seubert (1875), não coincidia com a descrição original de Martius (1825). Este autor (*l. c.*) designava os tricomas, encontrados nos ramos e folhas, como estrelados, ao passo que Seubert (*l. c.*) denominava-os de ramoso-verticilados.

Seubert (1875) descreveu uma nova variedade, *Pfaffia pulverulenta* var. *rufescens* Seub. baseando-se na característica de ramos inferiores cobertos de um tomento rufo-ferrugíneo. Sussenguth (1934) teceu comentários a respeito da interpretação dos tricomas dada por Martius (1825) e Seubert (1875) e discutida por Fries (1920), argumentando que na realidade não existem contradições, somente são maneiras diferentes
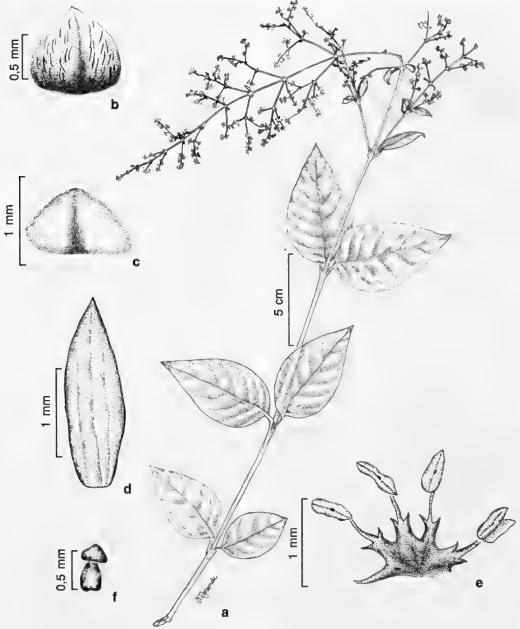
Figura 4 – *Hebanthe pulverulenta* Mart. – a. ramo; b. bráctea mediana; c. bráctea lateral; d. sépala; e. tubo estaminal; f. ovário. (*Dusén s/n*, NY).

Figure 4 – *Hebanthe pulverulenta* Mart – a. branch; b. median bract; c. lateral bract; d. sepal; e. estaminal tube; f. ovary. (*Dusén s/n*, NY).

para descrever esta característica e que o material coletado por Dusén no Paraná, pertencia realmente à *P. pulverulenta*.

Sussenguth (1934) descreveu três novas formas para *Pfaffia pulverulenta*: f. *densepilosa*, f. mostruosa *eriantha* e f. *glabriuscula* com base na face abaxial da folha que apresentava tricomas verticilados densos ou laxos e dispersos.

Stützer (1935) seguiu a mesma interpretação de Seubert (*l. c.*) quanto à designação dos tricomas e apresentou três variedades para *Pfaffia pulverulenta*, sendo duas novas para a ciência: variedade *microdonta*, com folhas de face

adaxial glabra e a abaxial provida de tricomas verticilados, laxos, semelhantes à forma típica e filamentos laterais muito pequenos, arredondados, obtusos. Já a variedade *macrodonta*, de acordo com a autora (*l. c.*), é híbrida entre *Pfaffia paniculata* e *P. pulverulenta*.

Borsch & Pedersen (1997) comentaram que das três formas descritas por Suessenguth (1934), f. *densepilosa*, f. *grabriuscula* e f. monstr. *eriantha*, as duas primeiras poderiam tornar-se sinônimos de *P. pulverulenta*, a terceira os autores já consideravam sinônimo, pois diferia somente pelas flores deformadas. Borsch & Pedersen (*l. c.*) ainda argumentaram que Stützer (1935) distinguiu duas variedades, var. *microdonta* e var. *macrodonta* com base em diferenças nos tamanhos dos filamentos do tubo estaminal e que seu valor taxonômico somente poderia ser avaliado após uma revisão crítica, incluindo uma análise estatística quantitativa dos dados. Os autores (*l. c.*) não apresentarm nenhuma lista de material examinado.

No presente trabalho propõe-se a sinonimização de *Pfaffia pulverulenta* (Mart.) Kuntze f. *densepilosa* Suess., *P. pulverulenta* (Mart.) Kuntze f. *glabriuscula* Suess., *P. pulverulenta* (Mart.) Kuntze var. *microdonta* Stützer e *P. pulverulenta* (Mart.) Kuntze var. *macrodonta* Stützer em favor de *Hebanthe pulverulenta* Mart. Os exemplares-tipo destas formas e/ou variedades não foram examinados, pois para alguns não há menção dos herbários em que estão depositados, enquanto outros não foram disponibilizados pelos respectivos herbários. Estas formas e/ou varidades foram estabelecidas a partir da análise de material herborizado sem uma visão da plasticidade do grupo, cujas variações morfológicas são condicionadas pelo ambiente de ocorrência. Pelas descrições originais e materiais examinados não existem subsídios de valor taxonômico fortes para mantê-las válidas.

5. *Hebanthe reticulata* (Seub.) Borsch & Pedersen, Sendtnera 4: 20. 1997. Fig. 5 a-f

Gomphrena reticulata Seub., *in* Mart., Fl. bras. 5(1): 194. 1875. **Tipo**: BRASIL. MINAS GERAIS: Ad Chapada et Rio Jequitinhonha, *J.B.E. Pohl 3255* (W, perdido). BRASIL. MINAS GERAIS, *J.B.E. Pohl 3255* (lectótipo M- fotografia NY!, designado por T. M. Pedersen (2000)).

Pfaffia reticulata (Seub.) Kuntze f. *obtusiuscula* Suess. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 35:333.1934. **Tipo**: BRASIL. RIO DE JANEIRO: *A.F.M. Glaziou 13116* (B!). *Syn nov.*

Subarbusto ou arbusto, escandente, 0,90–2 m de altura, caule ramoso, lenhoso na base, ascendente, escuro, glabro; folhas ovadas ou ovado-oblongas, 2–7,5 × 1–3,7 cm, pecíolos curtos, glabros, 0,5 cm compr., ápice acuminado, base aguda, face adaxial glabra, face abaxial glabra a brevemente estrigosa a pilosa, tricomas rufos, principalmente nas nervuras, nervuras secundárias formando um reticulado; inflorescência espiga em panícula, multicotômica, axilar ou terminal, flores pequenas, esbranquiçadas, 2–3 mm compr., pedúnculo glabro, bráctea mediana suborbicular, persistente, uninervada, pilosa na base, 1 mm compr., brácteas laterais orbiculares, uninervadas, um tufo de tricomas na base, rufos, 1,5 mm compr.; três sépalas externas, ovadas, ápice agudo, trinervadas, pilosas, rufescentes, 2–2,5mm compr., duas sépalas internas, ovadas, claras, trinervadas, 2–2,5 mm compr., grande quantidade de tricomas entre as sépalas externas e internas; tubo estaminal curto, filamentos laterais subulados a filiformes quase do mesmo tamanho do anterífero subulado, anteras elípticas, 0,5–0,7 mm compr.; ovário obovado a oblongo, 1 mm compr., estigma capitado, bilobado.

Material examinado selecionado: BAHIA: Abaíra, estrada Abáira-Piatã, brejo, 28.X.1992, fl. e fr., *W. Ganev 1393* (CTES). Caetité, 3 km de Caetité en la ruta de Caetité a Brumado, 12.VIII.1996, fl. e fr., *M.S. Fernucci et al. 1027* (CTES). Maracás, ca. 20 km W de Marcas, na estrada para Contendas do Sincorá, 1.VII.1993, fl. e fr., *L.P. Queiroz et al. 3279* (NY). Rod. BR-4, 12 km N da divisa Minas-Bahia, 24.VI.1965, fl. e fr., *R.P. Belém 1182* (CEPEC, NY, UB). MINAS GERAIS: Itinga, Rod. BR 116, fl. e fr., 15.VII.1982, *G Hatschbach & O. Guimarães 45021* (CTES, MBM, NY). Medina, 35 km, 9.VII.1964, *L. Duarte & A. Castellanos 278* (CTES, MBM, NY). Tremendal, km 79 da BA, 262 trecho Anaje/Aracatu, 18.VII.1991, fl. e fr., *S.C. Sant'Ana et al. 06* (CEPEC, MBM, NY). RIO DE JANEIRO: *A.F.M. Glaziou 13116* (B).
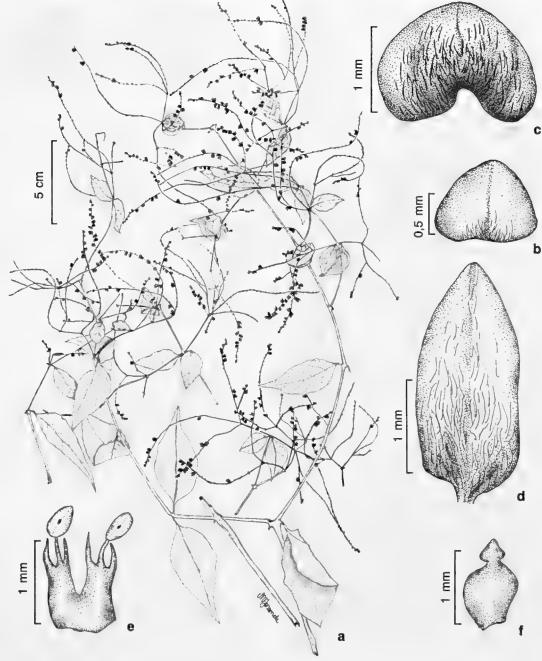
Figura 5 – *Hebanthe reticulata* (Seub) Borsch & Pedersen – a. ramo; b. bráctea mediana; c. bráctea lateral; d. sépala; e. tubo estaminal; f. ovário. (*Duarte 278*, CTES).

Figure 5 – *Hebanthe reticulata* (Seub) Borsch & Pedersen – a. branch; b. median bract; c. lateral bract; d. sepal; e. estaminal tube; f. ovary. (*Duarte 278*, CTES).

Distribuição geográfica e hábitat: Bahia, Minas Gerais e Rio de Janeiro, em caatingas e cerrados.

Suessenguth (1934) descreveu *Pfaffia reticulata* var. *strigulosa* destacando o indumento estrigoso na face abaxial da folha e as nervuras não reticuladas, conspícuas. Já, para a forma *obtusiuscula* Suessenguth (*l.* c.) salientou que a folha apresentava o ápice obtuso, quase aredondado.

Stützer (1935) apresentou descrição da espécie e manteve a variedade e a forma criadas por Suessenguth (*l. c*) mencionando as mesmas características.

Pedersen (2000) sinonimizou *Pfaffia reticulata* (Seub.) Kuntze var. *strigulosa* Suess., em favor de *Hebanthe eriantha* (Poir.) Pedersen, sem tecer qualquer comentário. Acredita-se que o posionamento de Pedersen (*l. c*) se deva a fato de que as características apontadas por Sussenguth (*l. c.*), para esta variedade, foram folhas com indumento estrigoso na face abaxial nervuras reticuladas, conspícuas; características estas pertinentes mais a *H. eriantha* do que a *H. reticulata*, o qual concorda-se plenamente.

No presente trabalho, propõe-se a sinonimização de *Pfaffia reticulata* (Seub.) Kuntze f. *obtusiuscula* Suess. em favor de *Hebanthe reticulata* (Seub.) Borsch & Pedersen. Entre o material examinado, não se encontrou nenhum exemplar com as características apresentadas por Suessenguth (1934) para criar a forma *obtusiuscula*. Ao examinar-se o material-tipo constatou-se que a forma do ápice é acuminada, não obtusa como designado por Suessenguth (*l. c.*). Associado a isso, na exsicata do material-tipo encontrou-se uma etiqueta, com data 1998, assinada por T. Mendel Pedersen identificando este material como *Hebanthe reticulata* (Seub.) Borsch & Pedersen.

6. *Hebanthe spicata* Mart., Beitr. Amaranthac.: 97. 1825. **Tipo**: BRASIL. MINAS GERAIS: *in mediterraneis deserti versus fluvium S. Francisci, C. F. P. Martius s/n* (Holótipo M). Fig. 6 a-g

Pfaffia spicata (Mart.) Kuntze var. *pretensis* Suess., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 35: 333. 1934. **Tipo**: BRASIL. MINAS GERAIS: Preto, locis umbrosis ad rivulos, *W. Schwacke 11692 e 1169*, Mariana, *W. Schwacke 8953* (Síntipos B). *Syn nov*.

Arbusto, ereto ou escandente, 1,5–2 m de altura, caule estriado, glabro, piloso a velutino, principalmente nos ramos jovens, tricomas adpressos, articulados, ferrugíneos; folhas ovadas, ovado-elípticas, 4–6,5 × 1,5–3 cm; pecíolo curto, velutino, ferrugíneo, 0,5 cm compr.; ápice agudo a acuminado; base aguda a arredondada; face adaxial esparsamente híspida a pilosa, tricomas adpressos, articulados, face abaxial híspida, pilosa a velutina; inflorescência espiga, em panícula, tricotômica, axilar ou terminal, flores pequenas, esbranquiçadas a castanhas 2–3 mm compr., pedúnculo densamente velutino, ferrugíneo; bráctea mediana subglobosa, côncava, uninervada, pilosa, castanho-clara, 1 mm compr., brácteas laterais subglobosas, uninervadas, nervura castanho-escura, pilosas no dorso, castanho-claras, 1,2–1,5 mm compr.; três sépalas externas, ovadas a ovado-lanceoladas, ápice agudo, trinervadas, nervuras escuras, pilosas no dorso, castanho-escuras a castanho-claras, 2–3 mm compr., duas sépalas internas ovadas a ovado-lanceoladas, trinervadas, pilosas no dorso, mais claras que as externas, 2–3 mm compr., grande quantidade de tricomas longos entre as sépalas externas e internas; tubo estaminal curto, filamentos laterais falcados, maiores que o tamanho do filamento anterífero ou do mesmo tamanho, filamento anterífero linear, anteras oblongas, 0,5 mm compr.; ovário globoso a ovado, 0,7–1 mm compr., estigma capitado-bilobado.

Material examinado selecionado: MINAS GERAIS: Araçuaí, em área de contato estepe/floresta estacional, 6.VII.1981, fl. e fr., *S.J. Filho 145* (HRB, IBGE). PARANÁ: Ponta Grossa, Passo do Pupo, na orla do mato, 8.IX.1967, fl. e fr., *G. Hatschbach 17142* (MBM) SÃO PAULO: Campinas, Av. Brasil, 30.VI.1936, fl. e fr., *A.M. Carvalho 654* (ESA).

Distribuição geográfica e hábitat: no Brasil nos estados de Minas Gerais, Paraná e São Paulo, em orla de matas, em altitudes a partir de 200 m.

Suessenguth (1934) descreveu *Pfaffia spicata* var. *pretensis* com base nos tricomas da face abaxial da folha e filamentos laterais do tubo estaminal. Stützer (1935) também citou a var. *pretensis* seguindo a mesma interpretação de Suessenguth (*l. c*). Borsch & Pedersen (1997), ao reestabelecerem o gênero *Hebanthe*, comentaram que a variedade *pretensis*, proposta por Suessenguth(1934), difere da variedade típica na morfologia dos tricomas e do androceu, e que é muito duvidoso separa-lá, porém, para uma melhor apreciação, seria necessária uma revisão crítica. Os autores não apresentaram nenhuma lista de material examinado e somente fizeram considerações.
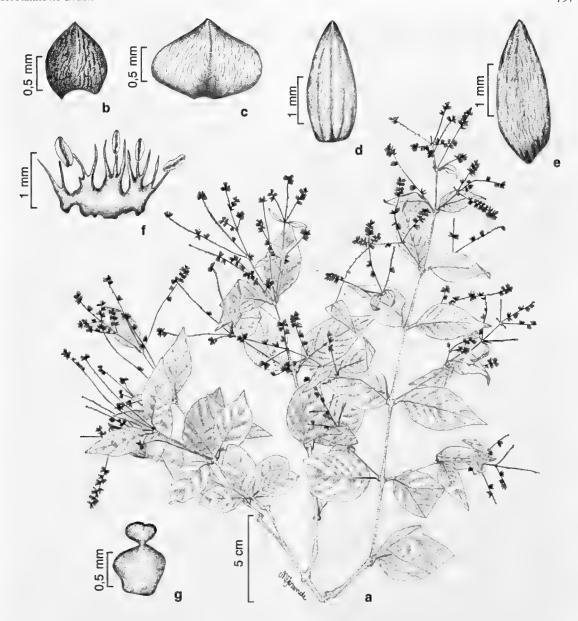
Figura 6 – *Hebanthe spicata* Mart. – a. ramo; b. bráctea mediana; c. bráctea lateral; d. sépala externa; e. sépala interna; f. tubo estaminal; g. ovário. (*Salim J. Filho 145*, HRB).

Figure 6 – *Hebanthe spicata* Mart. – a. branch; b. median bract; c. lateral bract; d. outer sepal; e. inner sepal; f. staminal tube; g. ovary. (*Salim J. Filho 145*, HRB).

Neste trabalho propõe-se a sinonimização de *Pfaffia spicata* (Mart.) Kuntze var. *pretensis* Suess. em favor de *Hebanthe spicata* Mart. Embora tenham sido examinados poucos espécimes, as características morfológicas apresentadas na descrição da variedade não se mostraram consistentes nem descontínuas, não justificando a manutenção desta variedade.

Referências Bibliográficas

Andrade-Lima, D. 1981. The caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica 4(2): 149-153.

APG II. The Angiosperm Phylogeny Group 2003. An update of Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Borsch, T. & Pedersen, T. M. 1997. Restoring the generic rank of *Hebanthe* Martius (Amaranthaceae). Sendtnera 4: 13-31.

Brummit, R. K & Powell, C. E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.

Cabrera, A. L. & Willink, A. 1980. Biogeografia de America Latina. 2 ed. OEA, Washington. 117p.

Dietrich, D. 1839. Synopsis Plantarum. v.1. Weimar. 546p.

Eiten, G. 1990. A vegetação do cerrado. *In:* Pinto, M. N. (org.) Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Ed. UNB, Brasília. Pp. 09-65.

Eliasson, U. H. 1987. Amaranthaceae. *In*: Harling, G. & Anderson, L. (eds.). Flora of Ecuador Gothenburg, Department of Systematic Botany. University of Gothenburg and Stockholm the section for Botany. Museum of Natural History. n.28. Pp. 52-60.

Endlicher, S. 1837. Amaranthaceae. Genera Plantarum Secundum Ordines Naturales. Wien, Fr. Beck. 4: 300-304.

Fernandes, A. 1998. Fitogeografia brasileira. Fortaleza, Multigraf Editora Ltda. 340p.

Fries, R.E. 1920. Revision der von Glaziou in Brasilien Gesammelten Amaranthaceen. Arkiv För Botanik 16 (13): 1-21.

Heimerl, A. 1908. Amaranthaceae. *In*: Wettstein, R. v. & Schiffner, V. Ergebnisse der Botanischen Expedition der Kaiserlichen Akademic der Wissenschaften nach Südbrasilien. 1901. v.1. Pteridophyta und Anthophyta. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie Wissenchaften. Wien, Mathematisch, Naturwissenschaftliche. Klasse. Pp 230.

Hickey, L. J. 1974. Classificatión de la arquitetura de las hojas de dicotiledôneas. Boletin de la Sociedad Argentina de Botánica. 16(1-2):1-25.

Hooker, W.J. 1837. Ícones Plantarum 2 London. 102p.

Judd, W. S.; Campbell, C. S.; Kellogg, E. A.; Stevens, P. F. & Donoghue, M. J. 2002. Plant systematics. A phylogenetic approach. 2 ed. Sinauer Associates, Sunderland. 576p.

Kuntze, O. 1891. Revisio generum plantarum. Pars. II. Leipzig. Pp 543-544.

Lawrance, G. H. M.; Buchheim, A. F. G.; Daniels, G. S & Dolezal, H. 1968. Botanico-Periodicum-Huntianum. Pittsburg, Hunt Botanical Library. 1063p.

Marchioretto, M. S.; Miotto, S. T. S. & Siqueira, J. C. 2008. Padrões de distribuição geográfica dos táxons brasileiros de *Hebanthe* Mart. (Amaranthaceae). Pesquisas Botânica 59: 159-170.

Martius, C. F. P. v. 1825. Beitrag zur Kenntnis der natürlichen familie der Amaranthaceen. Bonn. 321p.

Martius, C. F. P. v. 1826. Nova genera et species plantarum.2 Typis C. Wolf, Monachii. Pp. 1-64.

Payne, W. W. 1978. A glossary of plant hair terminology. Brittonia 30(2): 239-255.

Pedersen, T. M. 2000. Studies in South American Amaranthaceae V. Bonplandia 10(1-4): 83-112.

Radford, A.E.; Dickson, W.C.; Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. Vascular Plant Systematics. New York, Harper & Row. 891p.

Rizzini, C.T.; Coimbra Filho, A.F. & Houaiss, A. 1988. Ecossistemas. Index Ed., Rio de Janeiro. 200p.

Seubert, M. 1875. Amaranthaceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Endlicher, S. & Urban, I. (eds). Flora brasiliensis. Vol.5. Part.1. Typografia Regia, Monachii. Pp. 188-202.

Stafleu, F. A. & Cowan, R. S. 1976-1988. Taxonomic literature. Utrech, Bohn, Scheltema & Holkema. V.1-7 e suplemento.

Stützer, O. 1935. Die Gattung *Pfaffia* mit einem Anhag neur Arten von *Alternanthera*. Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis 88: 1-49.

Suessenguth, K. 1934. Neue und kritische Amarathaceen aus Süd und Mittelamerika. Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis 35: 298-337.

Thiers, B. 2009. [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden´s Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/ih/. Acesso em 12/2008.

Vasconcellos, J. M. O. 1986. Amaranthaceae do Rio Grande do Sul, Brasil. – V. Gêneros *Pfaffia* Mart. e *Gomphrena* Mart. Roessléria 8(2): 75-127.

Revisão taxonômica das espécies de *Anthurium* (Araceae) seção *Urospadix* Subseção *Flavescentiviridia*[1]

Marcus A. Nadruz Coelho[2,5], *Jorge L. Waechter*[3], *Simon J. Mayo*[4]

Resumo

(Revisão taxonômica das espécies de *Anthurium* (Araceae) seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia*) Apresenta-se o estudo taxonômico de 35 espécies de *Anthurium* seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia*, com base em análises dos caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos, a partir de material coletado em campo e de exsicatas de diversos herbários nacionais e internacionais. A subseção caracteriza-se pela lâmina foliar de consistência membranácea a cartácea, esverdeada discolor, com nervuras secundárias geralmente impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente em diversos graus, são geralmente ombrófilas e esciófilas. Registros inéditos de morfologia vegetativa e reprodutiva estão sendo apresentados, especialmente em relação às bagas (*A. acutum, A. urvilleanum, A. hoehnei, A. ianthinopodum, A. loefgrenii, A. longicuspidatum, A. luschnathianum, A. marense* e *A. mourae*). Apresenta-se uma chave para identificação das espécies, descrições detalhadas, comentários sobre a distribuição geográfica, ecologia, fenologia, conservação e ilustrações para cada uma delas.

Palavras-chave: morfologia vegetativa, morfologia reprodutiva, floresta atlântica, costa atlântica.

Abstract

(Taxonomic revision of *Anthurium* sect. *Urospadix* subsect. *Flavescentiviridia* (Araceae)) A taxonomic revision of the 35 species of *Anthurium* sect. *Urospadix* subsect. *Flavescentiviridia* is presented, it was based on vegetative and reproductive morphological characters data gathered during field studies and the analyses of dried specimens from herbaria in Brazil and abroad. The subsection is characterized primarily by vegetative characters, mainly from the leaves. Unreported morphological observations are presented, being particularly interesting those concerned to the fruits of *A. acutum, A. urvilleanum, A. hoehnei, A. ianthinopodum, A. loefgrenii, A. longicuspidatum, A. luschnathianum, A. marense* and *A. mourae*. An identification key is provided for the species as well as illustrations, detailed descriptions and commentary on geographical distribution, ecology, phenology and conservation status for each species.

Key words: vegetative morphology, reproductive morphology, atlantic forest, atlantic coast.

Introdução

Araceae está dividida em 10 subfamílias (Bogner & Hesse 2005), possuindo 113 gêneros (CATE Araceae 2009) e cerca de 4.000 espécies, distribuídas pela América tropical e Norte, África tropical continental e Sul, Eurásia temperada, Arquipélago Malaio, Madagascar e Seychelles (Mayo 1997).

O gênero *Anthurium* é o maior da família, com cerca de 1.100 espécies. Sua área de distribuição é essencialmente a América tropical, distribuindo-se do México até a Argentina, ocorrendo também nas ilhas do Caribe (Mayo 1997). Apresenta grande diversidade nas matas úmidas tropicais de baixas e médias elevações, mas também ocorrem em florestas nebulares, em áreas brejosas, sobre afloramentos rochosos, áreas arenosas abertas e até em regiões semi-áridas. As espécies são hemiepífitas trepadeiras, terrestres, epífitas, litófitas, raramente helófitas ou reófitas (Mayo 1997). Na última grande revisão do gênero (Engler 1905), as 486 espécies foram agrupadas em 18 seções. Atualmente o gênero *Anthurium* pertence a subfamília Pothoideae, tribo Potheae e está

Artigo recebido em 01/2008. Aceito para publicação em 11/2009.

[1]Parte da Tese de Doutorado defendida no Programa de Pós Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ.
[3]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9500, Prédio 43433, bl. 4, s. 214, Campus do Vale, 91501-970, Porto Alegre, RS.
[4]Royal Botanic Gardens Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AB, London, England.
[5]Autor para correspondência: mnadruz@jbrj.gov.br

subdividido em 19 seções (Croat 1983; Keating 2002).

Poucos trabalhos foram desenvolvidos com o gênero *Anthurium* desde o tratamento de Engler (1905), principalmente no leste do Brasil, onde, a excessão de algumas espécies descritas (*e.g.* Barroso 1957; Catharino 1990; Sakuragui 1999; Coelho 2000, 2004, 2006; Gonçalves 2005), floras realizadas (Coelho 2000) e estudos relacionados à morfologia (Madison 1978; Croat 1979, 1991), muitos táxons ainda são pobremente definidos e pouco compreendidos, necessitando ainda de estudos sistemáticos (Croat 2000).

A seção *Urospadix* foi descrita por Engler (1878) para agrupar 23 espécies, das quais 14 ocorrem no sudeste brasileiro. É o maior grupo, sendo o mais artificial do gênero (Croat 1983). As espécies estão concentradas no Brasil leste e sudeste. A classificação atual das seções de *Anthurium* é bastante similar a de Engler (1905). As espécies da seção *Urospadix* são reconhecidas devido aos entrenós curtos, catafilos e profilos na maioria das vezes decompostos, lâmina foliar geralmente oblongo-lanceolada, lanceolada, linear lanceolada, mais longa que larga, nervuras secundárias geralmente numerosas, evidentes e bagas subglobosas (Engler 1878, Croat 1983). Em 1898, Engler apresentou uma classificação infraseccional, criando cinco subseções para *Urospadix*, incluindo a subseção (§) *Flavescentiviridia* que reunia 21 táxons, sendo 11 para a Região Sudeste, caracterizando-se pelas lâminas foliares crassas, pouco crassas ou raramente membranáceas, de coloração pálida abaxialmente e nervuras secundárias, em material seco, proeminentes na face inferior. No tratamento de 1905, Engler, descreveu mais duas subseções, aumentando para sete o total para a seção *Urospadix*, sendo que 32 espécies foram reconhecidas para a subseção (§) *Flavescentiviridia.*

No passado, a dificuldade em posicionar taxonomicamente os espécimes desse grupo, deveu-se ao pouco conhecimento da morfologia apresentado por Engler (1905). As descrições utilizadas na citada revisão foram baseadas em diagnoses confeccionadas em tratamentos anteriores, na utilização de um pequeno número de exsicatas e por algumas coletas que foram cultivadas em estufas da Europa. Deste modo, a escassez de dados críticos como hábito, cor e grau de decomposição dos catafilos e profilos, coloração da espata e espádice, forma e cor das bagas, careceram nas descrições apresentadas, características essas necessárias para uma visão mais completa da base morfológica. Então, este trabalho tem como objetivo o estudo taxonômico da subseção (§) *Flavescentiviridia* no Brasil, disponibilizando dados inéditos de morfologia vegetativa e reprodutiva, até então desconhecidos ou pouco conhecidos.

Material e Métodos

Foi consultada literatura especializada (Engler 1905; Reitz 1957; Barroso 1959/61; Angely 1965; Coelho 2000) para aquisição dos primeiros registros de ocorrência das espécies da subseção *Flavescentiviridia*.

Para o desenvolvimento dos trabalhos de campo foram realizadas 45 viagens por 23 municípios, englobando os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, durante o período de julho de 2000 a março de 2007. Foram coletados, seguindo as técnicas apresentadas por Croat (1985), aproximadamente 300 espécimes que encontram-se depositados no Herbário do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), sendo que cerca de 200 espécimes estão em cultivo no Arboreto da mesma instituição. Foram analisadas cerca de 1.500 exsicatas procedentes de oito estados (Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Sergipe), que estão depositadas nos seguintes herbários: ALCB, B, BH, BHCB, BM, BOTU, BR, CEPEC, CESJ, ESA, F, FFP, FUEL, GFJP, GH, GUA, HB, HBR, HRCB, HUEFS, K, L, MBM, MBML, MO, NY, P, R, RB, S, SP, UB, UNISA, UPCB, UPS, US, USC (acrônimos de acordo com Holmgren & Holmgren 1998).

Para a nomenclatura das nervuras seguiu-se Hickey (1973). As descrições das formas da lâmina foliar basearam-se em Stearn (1993). Para as formas dos seios e lobos foliares, as nervuras mediana e secundárias, os ângulos formando pela espata em relação ao pedúnculo, as decorrências da espata e as formas do espádice utilizou-se Croat (1979).

Para a realização das medidas de largura da lâmina foliar e espata, diâmetro do pecíolo, pedúnculo e espádice, e a distância da nervura coletora em relação à margem da lâmina foliar, foram utilizados as porções medianas de cada órgão. No caso das lâminas sagitadas e sub-hastadas a área utilizada para a medição da largura foi a junção da base da lâmina com o genículo. As larguras mensuradas do catafilo e profilo foram realizadas na porção basal desses órgãos. O uso dos termos nervuras basioscópicas e acroscópicas e os conceitos de terrestre, rupícola, hemiepífita e epífita, utilizados no texto, foram baseados em Mayo *et al.* (1997).

O uso da interrogação entre parênteses (?) nas descrições das espécies, refere-se à dúvida em relação à forma do órgão em material herborizado.

As cores mencionadas para os órgãos vegetativos e reprodutivos foram baseadas em material vivo e informações de etiquetas de herbário. As cores foram denominadas de forma generalizada (ex. esverdeada, amarelada, vinácea, etc.), tendo em vista a variação no tom observada em cada uma delas.

As dimensões e formas dos caracteres florais, das bagas e as formas do catafilo e profilo, foram discutidas nos resultados, não sendo apresentadas para cada espécie estudada, tendo em vista esses aspectos morfológicos repetirem-se em todas as espécies.

Na relação do material selecionado foram relatados somente os dois registros mais recentes para cada município, sendo que todas as exsicatas utilizadas foram arroladas no final do trabalho em "listagem de coletores".

A terminologia do sistema de classificação da vegetação utilizada seguiu Veloso (1991).

Resultados e Discussão

Morfologia

As espécies de *Anthurium*, subseção *Flavescentiviridia*, apresentam-se como terrestres, epifíticas, hemiepifíticas ou rupícolas. No caule, os entrenós variam de muito curtos até moderadamente curtos a longos.

Foram encontradas três tipos de folhas nas espécies de *Anthurium*, subseção *Flavescentiviridia*, o mesmo ocorrendo com demais espécies da seção *Urospadix*: profilo, catafilo e a folha do ramo. O pecíolo, não incluindo o genículo na parte apical na junção com a base da lâmina, é reconhecido por ser um dos mais úteis caracteres taxonômicos, variando entre um e 80 cm compr., sendo menores ou maiores que as lâminas foliares. Quando o pecíolo é completamente circular é denominado "cilíndrico", mas quando somente uma das faces apresenta essa forma é denominado "obtuso". A forma em seção transversal é diversa, sendo encontrados seis padrões distintos nas espécies estudadas.

A lâmina foliar possui um conjunto de características diagnósticas, auxiliando na diferenciação de espécies: cor, textura, forma e presença ou ausência de pontuações glandulares. Os tipos de nervuras encontrados nas espécies de *Anthurium* subseção *Flavescentiviridia* são aquelas mencionadas para a seção *Urospadix*: nervura mediana, nervuras secundárias, nervura coletora e nervuras basais (em espécies com lobos posteriores).

A inflorescência nas espécies da subseção *Flavescentiviridia* é composta por pedúnculo, espata e espádice. Em algumas espécies a presença de estípite (região entre a inserção da espata no pedúnculo e a base da espádice) pode estar presente. Em todos os táxons estudados somente uma inflorescência se forma na axila do pecíolo. As características florais das espécies da subseção *Flavescentiviridia* não são consideradas úteis na taxonomia do grupo, por serem pouco consistentes na distinção de grupos ou de espécies.

Os frutos no gênero *Anthurium*, como um todo, são do tipo baga, possuindo forma globosa, comportando geralmente duas sementes. As bagas apresentam diferença nas cores, auxiliando na taxonomia do grupo. As sementes podem apresentar formas e cores variadas, sendo globosas, obovadas, oblongas a reniformes, achatadas unilateralmente, arredondadas em ambas as extremidades a côncava no ápice e truncada na base, verrugosas, amareladas a vináceas, pardacentas e amarronzadas (provavelmente em sementes passadas) e envoltas por mucilagem hialina viscosa.

Taxonomia

Anthurium Schott Wein. Zeitschr. Kunst 3:828. 1829 (3rd Quart). LECTÓTIPO: *Anthurium acaule* (Jacq.) Schott.

Basiônimo: *Pothos acaulis* Jacq., Enum. syst. pl. 31. 1760.

Caule ereto a decumbente; **entrenós** muito curtos a curtos, inferiores cobertos com catafilos e profilos decompostos como estopas, decíduos ou persistentes; **pecíolo** obtuso ou cilíndrico em seção transversal, frequentemente sulcado ou canaliculado adaxialmente, às vezes carenado abaxialmente, mais ou menos curto ou do mesmo comprimento da lâmina, provido de genículo curto ou longo; **lâmina** foliar com prefoliação supervoluta, inteira, lanceolada, oblonga, elíptica, ovada, raramente peltada, podendo ser aguda, cilíndrica, cordada, sagitada a hastada na base, esverdeada, coriácea, cartácea a membranácea, com ou sem pontuações glandulares em uma ou ambas as faces; **nervura mediana** muito proeminente, variando de obtusa a carenada em ambas as faces da lâmina foliar; **nervuras secundárias** numerosas unidas numa nervura coletora em cada lado da lâmina foliar, visíveis a obscuras, mais proeminentes que as nervuras terciárias; **pedúnculo** longo; **espata** geralmente linear-lanceolada, raramente ovado-lanceolada, esverdeada ou avermelhada; **espádice** geralmente miosuróide, raramente cilíndrico, frequentemente mais longo que a espata, séssil ou às vezes longamente estipitado; **flores** geralmente pequenas, esverdeadas a violáceas, ovário curtamente ovóide, oblongo, coroado por um estigma largamente discóide, lóculos 1(-2)-ovulados; **baga** subglobosa, esverdeada, amarelada, avermelhada, violácea ou vinosa, às vezes apenas no ápice.

Chave para as subseções de *Urospadix* (com base em Engler 1898, 1905)

1. Lâmina foliar coriácea.
  2. Nervuras secundárias visíveis.
    3. Folha ereta.
      4. Nervuras secundárias fortemente insculpidas adaxialmente .. §*Insculptinerivа*
      4'. Nervuras secundárias bem desenvolvidas, muito proeminentes abaxialmente ..... §*Validinervia*
    3'. Folha deflexa .... §*Dependentia*
  2'. Nervuras secundárias não visíveis .... §*Occultinervia*

1'. Lâmina foliar cartácea ou membranácea.
  5. Lâmina foliar esverdeada concolor com nervuras secundárias pouco visíveis .... §*Obscureviridia*
  5'. Lâmina foliar esverdeada discolor com nervuras secundárias visíveis.
    6. Nervuras secundárias 5–29, espata esverdeada a vinácea, espádice esverdeado a vináceo .... §*Flavescentiviridia*
    6'. Nervuras secundárias 3–4, espata esbranquiçada, espádice lavanda ... §*Paucinervia*

Anthurium seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia* Engl., Bot. Jahrb. (25): 393-417 (1898). Espécie Tipo: *Anthurium harrisii* (Graham) G.Don., Hort. Brit., ed. 3: 633. 1839.

Caule ereto, decumbente; **catafilos** e **profilos** inteiros no ápice, inteiros a decompostos para a base do caule; **pecíolo** obtuso a carenado abaxialmente, obtuso, achatado, canaliculado a sulcado com margens obtusas a carenadas adaxialmente; **lâmina** foliar geralmente discolor, cartácea a membranácea, linear-lanceolada, lanceolada, oblonga, ovada, sagitada, subhastada e peltada, mais longa que larga; **nervura mediana** obtusa, aguda a carenada em ambas as faces da lâmina foliar; **nervura secundárias** geralmente impressas adaxialmente, proeminentes abaxialmente, mais salientes que as nervuras terciárias, 5–29; **pedúnculo** cilíndrico a carenado; **espata** esverdeada a vinácea, linear-lanceolada a lanceolada; **espádice** esverdeado a vináceo, cilíndrico a afunilado.

Chave para as espécies de *Anthurium* seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia*

1. Lâminas foliares deflexas a perpendiculares em relação ao caule.
 2. Lâminas foliares sagitadas ou subhastadas.
  3. Lâminas foliares sagitadas; nervuras secundárias 5–11.
   4. Nervura mediana aguda adaxialmente e geralmente obtusa abaxialmente; com seio rômbico; nervura basal 1 para cada lobo posterior .... 1. *A. acutum*
   4'. Nervura mediana aguda em ambas as faces da lâmina foliar; com seio parabólico; nervuras basais 2 para cada lobo posterior .... 35. *A. victorii*
  3'. Lâminas foliares subhastadas; nervuras secundárias 15–16 .... 29. *A. pilonense*
 2'. Lâminas foliares ovadas, lanceoladas ou linear-lanceoladas.
  5. Nervuras secundárias fortemente impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente, dando aparência bulada à face laminar.
   6. Pecíolo achatado a canaliculado com margens agudas a subcarenadas adaxialmente, espata navicular formando ângulo reto com o pedúnculo .... 33. *A. unense*
   6'. Pecíolo cilíndrico a levemente sulcado com margens obtusas adaxialmente, espata aplanada formando ângulo agudo com o pedúnculo .... 7. *A. fontellanus*
  5'. Nervuras secundárias impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente (não fortemente), superfície da lâmina não bulada.
   7. Lâmina foliar ovada.
    8. Lâmina com base arredondada a emarginada, peltada, espádice séssil a subséssil
     9. Lâmina foliar cartácea, plana, deflexa, base arredondada .... 15. *A. jureianum*
     9'. Lâmina foliar coriácea, navicular, perpendicular, base subtruncada a emarginada .... 25. *A. navicularis*
    8'. Lâmina com base cordada, nunca peltada, espádice estipitado.
     10. Lâmina estreitamente ovada levemente pruinosa abaxialmente, espata navicular .... 3. *A. bocainense*
     10'. Lâmina ovada não pruinosa abaxialmente, espata aplanada .... 28. *A. parvum*
   7'. Lâmina foliar linear-lanceolada a lanceolada.
    11. Espécies epifíticas ou hemiepifíticas; lâminas geralmente linear-lanceoladas.
     12. Espécies geralmente epifíticas; pecíolo achatado a sulcado adaxialmente; espata 0,2–0,9 cm larg., decorrência da espata 0,1–1,4 cm compr. .... 19. *A. longifolium*

12'. Espécie hemiepifítica; pecíolo cilíndrico; espata 0,7–1,2 cm larg., decorrência da espata 1,5–1,7 cm compr. .... 16. *A. langsdorffii*

11'. Espécie geralmente terrestre ou rupícola; lâminas lanceoladas .... 24. *A. mourae*

1'. Lâminas foliares eretas a suberetas em relação ao caule.

13. Lâminas foliares com pontos glandulares.

14. Lâmina foliar elíptica, ovado-lanceolada a ovada com base geralmente cordada as vezes truncada, raramente arredondada, presença de seio................ 11. *A. hoehnei*

14'. Lâmina foliar subobovada, lanceolada a elíptica com base obtusa a truncada, ausência de seio .... 22. *A. marense*

13'. Lâminas foliares sem pontos glandulares.

15. Espécies geralmente terrestres ou rupícolas.

16. Caule decumbente.

17. Catafilos e profilos geralmente decompostos em direção à base do caule; pecíolo geralmente achatado adaxialmente; lâmina foliar elíptica a lanceolada com base cuneado-estreitada (São Paulo a Santa Catarina) .... 17. *A. loefgrenii*

17'. Catafilos e profilos geralmente inteiros em direção à base do caule; pecíolo sulcado a canaliculado adaxialmente; lâmina foliar lanceolada, oblonga, subovada, lanceolado-ovada a ovada, com base subaguda, arredondada, truncada, subcordada a cordada (Sergipe, Bahia e Rio de Janeiro).

18. Catafilos e profilos inteiros a levemente decompostos no ápice e em direção à base do caule, rosados, avermelhados, ferrugíneos, acastanhados a cor de palha; nervuras secundárias fortemente impressas adaxialmente e fortemente proeminentes abaxialmente; estípite 0,35–1,1 cm compr. (Sergipe e Bahia) .... 2. *A. bellum*

18'. Catafilos e profilos inteiros no ápice e em direção à base do caule, esverdeados a acastanhados; nervuras secundárias levemente impressas adaxialmente, levemente proeminentes abaxialmente a pouco visíveis em ambas as faces; estípite 0,2–0,3 cm compr. (Rio de Janeiro) .... 21. *A. luschnathianum*

16'. Caule ereto.

19. Pecíolo cilíndrico a achatado, canaliculado a sulcado, com margens obtusas a raramente agudas adaxialmente.

20. Base da lâmina foliar geralmente obtusa, raramente subcordada a truncada.

21. Nervuras secundárias visíveis em ambas as faces, sendo visivelmente impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente ....20. *A. lucioi*

21'. Nervuras secundárias pouco visíveis em ambas as faces, sendo fracamente impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente.

22. Catafilos e profilos geralmente persistentes em direção à base do caule; lâmina foliar lanceolada a elíptica ... 27. *A. parasiticum*

22'. Catafilos e profilos caducos para a base do caule; lâmina foliar linear-lanceolada a oblonga.

23. Lâminas foliares linear-lanceoladas sem nervuras basais, nervuras secundárias 6–17.

24. Entrenós acima de 0,3 cm compr.; espádice estipitado .... 26. *A. organense*

24'. Entrenós até 0,2 cm compr.; espádice séssil ....8. *A. fragae*

23'. Lâmina foliar oblonga com 1–2 nervuras basais, nervuras secundárias 6–10 ... . 30. *A. regnellianum*

20'. Base da lâmina foliar geralmente aguda a cuneada.

25. Lâmina foliar geralmente lanceolada.

26. Nervuras secundárias levemente visíveis a impressas adaxialmente, levemente proeminentes a proeminentes abaxialmente; espata formando ângulo agudo a obtuso com o pedúnculo, com decorrência de 0,1 a 2 cm compr.

27. Lâmina foliar subcartácea a membranácea, levemente mais estreitada em direção ao ápice, até 20 cm compr.; nervura mediana aguda adaxialmente; bagas com máculas avermelhadas no ápice e esverdeados para a base (São Paulo e Rio de Janeiro) ..... 18. *A. longicuspidatum*

27'. Lâmina foliar cartácea, levemente mais estreitada em direção a base, até 67 cm compr.; nervura mediana obtusa adaxialmente; bagas preto-purpurescentes no ápice e esverdeadas a esbranquiçadas para a base (Espírito Santo e Bahia) .... 12. *A. ianthinopodum*

26'. Nervuras secundárias levemente impressas a pouco visíveis adaxialmente, levemente visíveis a obscuras abaxialmente; espata formando ângulo reto com o pedúnculo .... 4. *A. boudetii*

25'. Lâmina foliar geralmente elíptica.

28. Pedúnculo até 11 cm compr., espata navicular, espádice com estípite de 0,2–0,5 cm compr. .... 5. *A. bragae*

28'. Pedúnculo maior que 11 cm compr., espata plana, espádice séssil .... 23. *A. miquelianum*

19'. Pecíolo achatado a sulcado, com margens agudas a carenadas adaxialmente.

29. Bagas vináceas no ápice e esverdeadas a esbranquiçadas para a base

30. Lâmina foliar geralmente acastanhada quando seca, base da lâmina foliar cuneada (Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina) .... 34. *A. urvilleanum*

30'. Lâmina foliar nunca acastanhada quando seca, base da lâmina foliar geralmente obtusa (Rio de Janeiro) .... 32. *A. simonii*

29'. Bagas inteiramente esverdeadas.

31. Base da lâmina foliar aguda a cuneada, nervura mediana geralmente obtusa adaxialmente, em matas de encosta atlântica .... 13. *A. intermedium*

31'. Base da lâmina foliar geralmente obtusa a subtruncada, nervura mediana geralmente aguda adaxialmente, em matas de restinga ou em costões rochosos próximo ao mar .... 10. *A. harrisii*

15'. Espécies geralmente hemiepífitas ou epífitas.

32. Base da lâmina foliar geralmente longo-cuneada; bagas arroxeado-avermelhadas .... 14. *A. jilekii*

32'. Base da lâmina foliar geralmente obtusa a subtruncada; bagas esverdeadas a amareladas

33. Lâmina foliar fortemente discolor sendo esverdeado-amarelada na face abaxial; espata geralmente caduca e espádice cor-de-palha após antese .... 6. *A. comtum*

33'. Lâmina foliar não fortemente discolor, de coloração esverdeada em ambas as faces; espata persistente e espádice avermelhado a acastanhado após antese.

34. Pecíolo levemente canaliculado com margens subagudas adaxialmente; pedúnculo cilíndrico; estípite até 0,3 cm compr. (Espírito Santo) .... 9. *A. gomesianum*

34'. Pecíolo achatado a raramente sulcado e com margens agudas a ligeiramente carenadas adaxialmente; pedúnculo geralmente 1–6 carenado; estípite até 0,6 cm compr. (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina) ...31. *A. sellowianum*

1. *Anthurium acutum* N.E. Br., Gard. Chron. 3 ser. 2: 776. 1887. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: cult. W.W. Bull, 11.VIII.1887, *N.E. Brown s.n.* (holótipo – K!). Fig. 1a-b

Terrestre; **caule** ereto; **entrenós** 2,5–7,5 mm compr.; **catafilos e profilos** esverdeados, acastanhados, cor-de-palha, inteiros a levemente decompostos no ápice, levemente decompostos a decompostos, persistentes a caducos para a base do caule, 1,5–7,5 × 1,65 cm; **bainha** 0,6–3 cm compr.; **pecíolo** esverdeado tornando-se vináceo na base, cilíndrico, 20,2–64,95 × 0,25–0,4 cm; **genículo** concolor, do mesmo diâmetro a levemente mais claro e mais espesso que o pecíolo, 0,6–2 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada, levemente discolor, geralmente membranácea a cartácea em material seco e vivo, deflexa, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, sagitada, ápice rostrado, obtuso-acuminado, base com seio rômbico, 13,6–45,15 × 6,1–16,7 cm; **nervura basal** 1 para cada lobo posterior, lobos posteriores oblongos, obtusos, direcionados para baixo, nervura acroscópica–1 e basioscópicas–2–3; **nervura mediana** aguda adaxialmente, obtusa em sua totalidade a obtusa na extremidade basal do lobo anterior e aguda no restante abaxialmente; **nervuras secundárias**, no lobo anterior, 5–11 pares, tênues a raro levemente proeminentes abaxialmente, quase imperceptíveis adaxialmente; **nervuras coletoras** saindo da base laminar a raramente acima dela, 0,3–1,4 cm afastadas da margem; **pedúnculo** esverdeado, amarelado quando senescente, cilíndrico a raramente elipsóide, 12,3–89,4 × 0,2–0,3 cm; **espata** esverdeada a vinácea, ereta a subdeflexa, membranácea a cartácea, linear-lanceolada a lanceolada, formando ângulo obtuso a agudo com o pedúnculo, 2,5–9,9 × 0,3–1,1 cm, decorrência 2–4 mm compr.; **espádice** séssil a estipitado, esverdeado, vináceo a acastanhado, cilíndrico a subafunilado, 2,3–11,8 × 0,4–0,7 cm, estípite esverdeado, 2–7 mm comp.; **bagas** jovens totalmente esverdeadas ou com ápice ligeiramente vináceo a cor-de-palha.

Material selecionado: BRASIL. PARANÁ: Morretes, 4.XII.1959, fl., *G. Hatschbach s.n.* (HBR, MBM, RB 105547). Paranaguá, 20.VI.1998, fl., *J.M. Silva et al. 2406* (BHCB, MBM); 29.II.2002, fl., *O.S. Ribas et al. 4329* (MBM). Piraquara, 3.VI.1970, fl., *G. Hatschbach 24390* (MBM). São José dos Pinhais, 18.IX.1998, fl., *S.B. Barbosa et al. 128* (MBM); 21.I.1999, fl., *J. Cordeiro et al. 1513* (MBM). SANTA CATARINA: Antonio Carlos, 16.V.98, fl., *G Martinelli et al. 14961* (RB). Blumenau, 23.IV.1953, fl., *R. Reitz et al. 561* (HBR). Botuverá, 25.VII.1966, fl., *R. Reitz et al. 18003* (HBR). Itajaí, 20.I.1953, fl., *R. Reitz 5176* (HBR). Palhoça, 24.II.1956, fl., *R. Reitz et al. 2792* (HBR). Presidente Nereu, 17.VII.1957, fl., *R. Reitz et al. 4512* (HBR). SÃO PAULO: Cabeceiras do Rio Cotia, 12.VII.1933 fl., *F.C. Hoehne s.n.* (RB 95703); 29.XI.2002, fl., *V.M. Higashi et al. 8* (UNISA). Barra do Turvo, 6.IV.2002, fr., *O.S. Ribas et al. 4615* (MBM). Cajati, 30.IX.2002, fl., *J.M. Silva et al. 3653* (MBM). Capão Bonito, 23.IX.1992, fl., *M.M. Kirizawa et al. 2714* (SP). Cotia, 1.IX.1998, fl., *E.L.M. Catharino et al. 2303* (SP). Cubatão, 13.XII.1988, fl., *M.M. Kirizawa et al. 2123* (SP). Eldorado, 2.IX.1995, fl., *V.C. Souza et al. 8990* (ESA, SP). Santo André, 11.III.2003, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1555* (RB). São Paulo, 12.VII.1933, fl., *F.C. Hoehne 39816* (NY).

Espécie reconhecida pelo hábito terrestre e pela lâmina foliar sagitada. Possui semelhança com *A. pilonense*, de quem se diferencia principalmente por apresentar lâmina foliar sagitada com base não curtamente estreitada, seio anguloso e nervuras secundárias 5–11, contra lâmina foliar subhastada com base curtamente estreitada, seio arqueado e nervuras secundárias 15–16.

Anthurium acutum tem sua distribuição de São Paulo até Santa Catarina, limite sul da subseção *Flavescentiviridia*. Ocorre em vegetação atlântica submontana e montana, variando de 300–1100 m de altitude, em áreas sombreadas a pouco sombreadas, úmidas e sempre com o hábito terrestre. Floresce de janeiro a dezembro e frutifica nos meses de março e abril.

2. *Anthurium bellum* Schott, Oesterr. Bot. Z. 9: 100. 1859. Tipo: BRASIL, BAHIA, Castelnovo, XII.1821, *L. Riedel 567* (holótipo - LE†). Schott Icone Aroideae n. 567 A (lectótipo – W!, designado aqui). Fig. 1c

[*Anthurium bahiense* N.E.Br. *ex* Engl. *in* A.D.C. & C.DC., Monogr. Phan. 2: 638. 1879, *nom. nud.*]
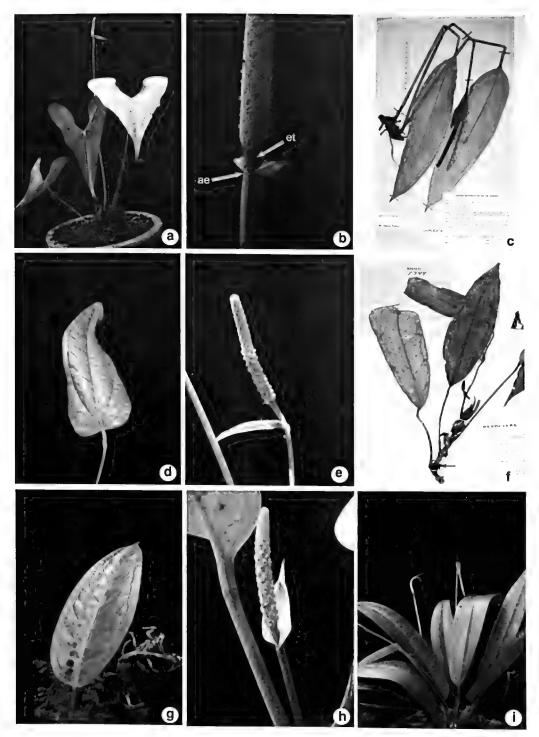
Figura 1 – a-b. *Anthurium acutum* – a. hábito; b. detalhe da inflorescência, evidenciando estípite (et) e o ângulo obtuso da espata em relação ao pedúnculo (ae) (Catharino s/n cultivado JBRJ). c. *A. bellum* – c. hábito (*Martinelli 9704*). d-e. *A. bocainense* – d. lâmina foliar; e. inflorescência (*Nadruz 1685* cultivado no JBRJ). f. *A. boudetii* – f. hábito (*Fernandes 1344*). g-h. *A. bragae* – g. folha; h. inflorescência (*Nadruz 1450* cultivado no JBRJ). i. *A. comtum* – i. hábito (*Nadruz 1402* cultivado no JBRJ).

Figura 1 – a-b. *Anthurium acutum* – a. habit; b. detail of the inflorescence, showing stipe (et) the obtuse angle between the spathe and peduncle (ae) (Catharino s/n cultivated at the JBRJ). c. *A. bellum* – c. habit (*Martinelli 9704*). d-e. *A. bocainense* – d. leaf blade, e. inflorescence (*Nadruz 1685* cultivated at JBRJ). f. *A. boudetii* – f. habit (*Fernandes 1344*). g-h. *A. bragae* – g. leaf; h. inflorescence (*Nadruz 1450* cultivated at JBRJ). i. *A. comtum* – i. habit (*Nadruz 1402* cultivated at JBRJ).

Anthurium blanchetianum Engl., Pflanzenr. 21: 168. 1905. Tipo: Südbrasilianische Provinz: Bahia. *J.S. Blanchet s.n. 1741* (holótipo –BM, isótipo – G!) *syn. nov.*

Terrestre, ocasionalmente rupícola; **caule** decumbente; **entrenós** 0,4–1,1 cm compr.; **catafilos e profilos** rosados, avermelhados, ferrugíneos a acastanhados em material vivo e acastanhados a cor-de-palha em material seco, geralmente inteiros e persistentes a caducos e levemente decompostos a decompostos do ápice para a base do caule, cobrindo completamente o caule, 1–6,7 cm compr.; **bainha** 0,7–2,1 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, levemente achatado a canaliculado, margens agudas, subagudas a raramente obtusas adaxialmente, obtuso abaxialmente, 7,3–63,3 × 0,2–0,4 cm; **genículo** fortemente intumescido, escurecido quando senescente, 0,8–3,5 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada, discolor, ereta a subereta, cartácea em material vivo e seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada, oblonga a subovada, ápice agudo, agudo-apiculado a agudo-acuminado, base subaguda, arredondada, truncada a emarginada, curtamente estreitado-cuneada na parte mais inferior, 16,95–38,9 × 4,9–17,1 cm; **nervura basal** ausente; **nervura mediana** obtusa em ambas as faces; **nervuras secundárias** fortemente impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente, dando o aspecto levemente bulado na face laminar entre as nervuras, 4–14 pares; **nervuras coletoras** saindo da base laminar ou raramente um pouco acima dela, 0,3–1,95 cm afastadas da margem; **pedúnculo** esverdeado, às vezes rosado na base e esverdeado para o ápice, 11,9–51,85 cm compr.; **espata** esverdeada, esverdeado-rosada, tornando-se amarronzada, largamente lanceolada, formando ângulo agudo com o pedúnculo, 4,45–10 × 0,8–2,2 cm, decorrência 0,9–1,9 cm compr.; **espádice** séssil ou estipitado, avermelhado, esverdeado, acastanhado-avermelhado a acastanhado, cilíndrico, 4,1–13,2 cm compr., estípite 0,35–1,1 cm compr.; **flores** grandes, com tépalas esverdeadas a cáqui no fruto, pólen amarelado; **bagas** esverdeadas quando maduras, sendo mais escuras apicalmente com pontos brancos pequenos, oblongas.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Cachoeira, 13.XII.1992, fl., *M. Nadruz et al. 853* (RB). Feira de Santana, 23.III.1984, fl. e fr., *R.L. Noblick 3104* (HUEFS). Ilhéus, 30.V.1991, fr., *S. Mayo et al. 880* (CEPEC, RB). Itacaré, 25.IV.1991, *S. Mayo et al. 773* (CEPEC, RB). Jussari, 8.XI.1998, fl., *A. Amorim et al. 2597* (CEPEC). Porto Seguro, 20.VI.1962, fl., *A.P. Duarte 6835* (RB); 22.VI.1978, fl., *R. Storr 11* (RB). SERGIPE: Santa Luzia do Itanhi, 29.XI.1993, fl., *S.C. Sant'Ana et al. 477* (RB).

Possui hábito geralmente terrestre, esciófila a semiesciófila, ocorrendo em restinga e mata submontana até 120 m de altitude. Distribui-se na faixa de vegetação atlântica costeira, sendo quase restrita ao estado da Bahia, com uma única coleta conhecida até o momento para Sergipe. O "Catalog of vascular plant species of eastern Brazil (NYBG 2003)" acrescenta os municípios de Maraú e Una, no estado da Bahia, como áreas de ocorrência de *A. bellum*. Floresce nos meses de março, junho a dezembro, frutificando nos meses de março e maio.

Espécie caracterizada pelo caule decumbente, extremidade basal da lâmina foliar curtamente estreitada, presença de flores robustas ao longo da espádice, em relação às demais espécies da subseção *Flavescentiviridia*, e estípite evidente.

Anthurium blanchetianum foi descrita por Engler (1905), sendo corretamente posicionada na subseção *Flavescentiviridia*. Ao verificar as características de *A. blanchetianum*, tais como: pecíolo sulcado adaxialmente, lâmina foliar ovado-oblonga com a extremidade da base curtamente cuneada e espádice estipitado, além de ocorrência no estado da Bahia, conclui-se que este táxon é um sinônimo de *A. bellum*. O próprio Engler, antes mesmo da publicação de *A. blanchetianum*, havia identificado o material tipo (isótipo) depositado no "Conservatoire botanique de Genève" (Blanchet 1741) como *A. bellum*. Consultando-se os ícones de Schott 593–595 relacionados a *A. blanchetianum*, deduz-se, também, ser esta a mesma que *A. bellum*, em relação aos caracteres acima mencionados, mas principalmente no

que se refere ao número de flores na espiral principal do espádice: 2–3.

O nome *Anthurium bahiense* foi publicado sem uma descrição ou qualquer referência, portanto, não é validamente publicado, além disso foi publicado por Engler já como sinônimo de *A. bellum*. Um espécime existe em K, datado de 26 de maio de 1876, por N.E. Brown de uma planta cultivada, originalmente coletada por E.C. Reed na Bahia, na qual Brown escreveu "Anthurium", adiconando em lápis "bahiense N.E. Brown". Assim, parece que Engler viu esse espécime ou, mais provavelmente, uma planta viva enviada de Kew, que Brown pensou ser uma nova espécie.

A publicação de Schott da descrição original cita "Brasília, (R. de J.) Pr. Vidensis, Riedel", indicando que o síntipo de Maximilian de Wied-Neuwied se originou do Rio de Janeiro. Esta localidade parece duvidosa nas evidências apresentadas, desde que *Anthurium bellum* é conhecida apenas do litoral da Bahia, onde também Maximilian coletou. Ilustração de Schott (Schott Icone Aroid. no. 565) em Viena, tem os dados "Herb. Sonder Colete Neovid", que não resolve o problema da localidade. Ainda não foi realizada uma busca na coleção do herbário BR, onde a coleção de Wied-Neuwied está depositada. A coleção síntipo de Riedel está representada em Viena por duas ilustrações de Schott, Icone. n. 567A com os seguintes dados: "In arenosis pr. Castelnovo No. 567. Dezembro 1821. Brasil. Riedel", e no. 567B com os dados "Pothos fol. cordato-in prope arenosis. Castelnovo × br. 1821 Riedel. Herb. Hort. Petropol".

No Prodromus Systematic Aroideae (1860), Schott alterou a citação em relação a *obra princeps*: - "Brasília, Rio janeiro? Riedel. - v. specimen sicca spont. In Herb. Hort. Petrop etc." Ele omite a menção ao material de Wied-Neuwied e concentra-se, em vez disso, na coleção de Riedel (coletado na natureza) que foi depositado em LE, que menciona ter visto. Embora não se tenha certeza do local correto, se for assumido que a coleção citada é a mesma representada pelos dois Icones Schott 567A e B, então o problema da localidade está resolvido: P.L.K. Urbano (*Flora brasiliensis I* (1): p. 90. 1906) afirma que em 1821 Riedel visitou Castelnovo no litoral da Bahia, uma localidade perto da atual cidade de Ilhéus.

Coletas posteriores feitas por Maly, na expedição de Archduke Ferdinand Maximilian, estão representadas em W por quatro ilustrações na coleção dos Icones Aroideae de Schott: n. 566 é um desenho a lápis com o dado "E.F.M. Itaparica" (EFM = Erzherhog Ferdinand Maximilian). Os Icones números 3485, 3486 e 3487 são pinturas e dados são escassos, mas são quase certamente da mesma coleção, cultivados nos Jardins do Palácio de Schoenbrunn, e formam a base da ilustração publicada por Peyritsch (Aroideae Maximilianae 1879).

Pelo fato do material coletado por Riedel ter se perdido, não existindo mais no herbário LE, escolheu-se o Icone Aroideae de Schott número 567A que apresenta as características principais da espécie e, certamente, é uma ilustração do material original, conforme exposto acima.

Anthurium bellum está sendo transferida da subseção *Obscureviridia* para *Flavescentiviridia*, por apresentar principalmente lâmina foliar discolor, membranácea a cartácea, nervuras secundárias impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente, sendo mais salientes que as terciárias e espata lanceolada.

3. *Anthurium bocainense* Catharino & Nadruz, Rodriguesia 56(88): 36–38. 2005. Tipo: BRASIL, SÃO PAULO, São José do Barreiro, Serra da Bocaina, Parque Nacional da Bocaina. 20.VII.1994, *L. Rossi & E.L.M. Catharino 1603* (holótipo – SP!, isótipo – RB!).

Fig. 1d-e

Terrestre ou epífita; **caule** ereto; **entrenós** 0,4–1 cm compr.; **catafilos** e **profilos** inteiros a decompostos no ápice, decompostos e caducos para a base do caule, 1,9–3,2 cm compr.; **bainha** vinácea em pecíolo jovem, tornando-se esverdeada com margens amarelo-vináceas a cor de palha, 2–2,7 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, obtuso abaxialmente, achatado a levemente sulcado com margens

obtusas adaxialmente, 20,2–52 cm compr.; **genículo** esverdeado-amarelado e mais espesso que o pecíolo, levemente sulcado adaxialmente, 0,5–3 cm compr.; **lâmina** esverdeada levemente discolor, levemente pruinosa abaxialmente, cartácea em material vivo, membranácea em material seco, perpendicular, pontos glandulares ausentes, raramente semi-peltada, estreitamente ovada, base cordada, lobos arredondados e seio triangular, ápice rostrado, curtamente apiculado, 14,3–33 × 3,7–14,5 cm; **nervura mediana** obtusa abaxialmente, aguda adaxialmente; **nervuras basais** 3 em ambas as faces, fortemente impressas adaxialmente, a mais externa unindo-se a margem ainda no lobo posterior, a mediana juntando-se a margem no terço inferior e a mais interna unindo-se no terço superior; **nervuras secundárias** 4–10 em ambas as faces, tênues sendo visíveis do meio para o ápice; **nervura coletora** saindo em ângulo agudo em relação a nervura mediana, tornando-se elíptica até o ápice da lâmina, 0,7–2,4 cm afastada da margem na região mediana, unindo-se à margem a cerca de 1,5 cm do ápice; **pedúnculo** vináceo-acastanhado, esverdeado no ápice, cilíndrico, 14–50 cm compr.; **espata** esverdeada a esverdeado-vinácea com as margens levemente acastanhadas a vinácea, membranácea, linear-lanceolada, navicular, perpendicular e formando ângulo agudo em relação ao pedúnculo, , 2,5–7,2 × 0,5–1,1 cm, decorrência 2 mm compr.; **espádice** estipitado, acastanhado, cilíndrico, 2,5–8,8 × 0,3 cm, estípite vináceo, 1–3,5 cm compr.; **bagas** imaturas esverdeadas.
Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Bananal, Serra da Bocaina, 22.VI.2006, fl., *M. Nadruz et al. 1685* (RB); 22.VI.2006, fl., *M. Nadruz et al. 1689* (RB).

Espécie terrestre, ocorrendo em florestas baixas de altitude, sobre a serrapilheira em locais úmidos e ensolarados. Tem ocorrência registrada apenas para o município de Bananal, nordeste do estado de São Paulo, dentro e no entorno do Parque Nacional da Bocaina, provavelmente também no município de São José do Barreiro e outros limítrofes. É necessário um estudo complementar de coletas e acompanhamento de material cultivado para observação completa do fruto maduro. O material cultivado se desenvolve com as mesmas características daquele encontrado na natureza. Tendo sido encontrado florescendo nos meses de março e julho.

Anthurium bocainense pode ser confundida com *A. lhotzkyanum* Schott, diferindo desta por apresentar lâmina foliar levemente pruinosa abaxialmente, estreitamente ovada, três nervuras basais fortemente impressas na face adaxial, espata navicular, formando ângulo agudo com o pedúnculo e espádice com estípite maior que 1 cm compr.

Coelho & Catharino (2005) descrevem o epíteto específico erroneamente (*A. bocainensis*), sendo corrigido neste trabalho (*A. bocainense*).

Até o momento *A. bocainense* encontra-se Criticamente em Perigo (CR), por ocorrer em uma área estimada menor que 100 km^2, conhecida somente de uma única localidade e tamanho populacional reduzido com populações estimadas em menos de 250 indivíduos (IUCN 1998).

4. *Anthurium boudetii* Nadruz, Aroideana 29: 91. 2006. Tipo: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vargem Alta, 28.VIII.1985, fl., *H. B. Fernandes 1451* (holótipo – MBML!). Fig. 1f

Terrestre; **caule** ereto; **entrenós** 1,1–1,9 cm compr.; **catafilos** e **profilos** acastanhados a cor-de-palha em material seco, acastanhado, inteiros a levemente decompostos no ápice, inteiros a levemente decompostos e persistentes para a base do caule, 1,1–4,1 × 2,1 cm; **bainha** 0,7–1,7 cm compr.; **pecíolo** ereto, obtuso abaxialmente, sulcado com margens obtusas adaxialmente, 9,5–14,1 × 0,18–0,24 cm; **genículo** 0,7–1 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, cartácea em material seco, ereta, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada, igualmente estreitada para ambas as extremidades, ápice rostrado, base aguda, 23,5–27,3 × 4,2–5,5 cm; **nervura mediana** arredondada abaxialmente, aguda adaxialmente; **nervuras secundárias** levemente impressas a pouco visíveis adaxialmente, levemente visíveis a obscuras abaxialmente, cerca

de 10–11 pares; **nervuras coletoras** saindo da base laminar ou um pouco acima dela, 5–7 mm afastadas da margem; **pedúnculo** 4,6–25 × 0,07 cm; **espata** esverdeada, lanceolada, deflexa na antese, 1,6 × 0,5 cm, formando ângulo reto com o pedúnculo; **espádice** vináceo, cilíndrico, curtamente estipitado, 1,8 × 0,38 cm, estípite 1 mm compr.; **bagas** não observadas.

Material selecionado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Ibiraçu, 28.V.1990, fl., *H.B. Fernandes et al. 2962* (MBML, RB). Marataizes, 4.XII.1972, fl., *P.L. Krieger et al. 11927* (CESJ, RB). São Mateus, 2.VIII.1969, fl., *D. Sucre 5475* (RB). Santa Teresa, 28.VIII.1985, fl., *H.B. Fernandes 1344* (MBML).

Anthurium boudetii é endêmica do Espírito Santo e possui o hábito terrestre, podendo ser encontrada em vegetação de restinga, vegetação de tabuleiro, chegando a floresta de encosta atlântica montana e alto-montana, em locais sombreados e semi-heliófilos.

É muito semelhante a *A. intermedium*, sendo que esta possui catafilos e profilos levemente decompostos a decompostos no ápice e raramente inteiros a decompostos, raramente persistentes a caducos para base do caule, contra catafilos e profilos inteiros a levemente decompostos no ápice e para a base do caule, persistentes em *A. boudetii*. Pode ser distinguida pelo seu hábito terrestre, o porte ereto das folhas, a persistência dos catafilos e profilos geralmente inteiros (não decompostos) e entrenós visíveis (não cobertos) entre os catafilos ao longo do caule. É necessário um estudo do material vivo para a observação dos demais caracteres, tais como: forma do pecíolo, da nervura mediana, do pedúnculo, cor do fruto, e consequentemente complementar a diagnose da espécie.

Floresce em maio, agosto e novembro, porém sem registro de frutificação, sendo recomendável coletas periódicas para confirmar períodos de floração e frutificação.

5. *Anthurium bragae* Nadruz, Aroideana 29: 91. 2006. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, trilha do hotel Simon para os Três Picos, 1100 m, 15.V.1999, *J.M. Braga & A. Quinet 5182* (holótipo – RB!). Fig. 1g-h

Terrestre; **caule** ereto; **entrenós** 0,4–2,8 cm compr.; **catafilos e profilos** esverdeado-esbranquiçados com carenas levemente rosadas, esverdeado-avermelhados a acastanhados, inteiros, levemente decompostos a decompostos no ápice, acastanhados, persistentes a caducos, inteiros, levemente decompostos a decompostos para a base do caule, 1,1–5 cm compr.; **bainha** 0,9–3 cm compr.; **pecíolo** jovem esverdeado, salpicado de pequenos pontos rosados a esverdeado-avermelhado, obtuso abaxialmente sendo sulcado com margens obtusas adaxialmente, 6,6–16,3 cm compr.; **genículo** mais espesso, esverdeado a rosado em folha jovem, avermelhado, vináceo a esverdeado mais escuro na folha adulta, em relação ao pecíolo, 0,8–1,8 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada fortemente discolor, cartácea a fortemente cartácea em material vivo e subcartácea a membranácea em material seco, ereta, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, elíptica a subobovada, base geralmente aguda, obtusa a truncada, ápice obtuso–acuminado, apiculado, rostrado, igualmente estreitada para ambas as extremidades, 13,1–28,7 × 6–9,7 cm; **nervura mediana** obtusa em ambas as faces a aguda adaxialmente; **nervuras secundárias** impressas a fortemente impressas adaxialmente, proeminentes abaxialmente, 5–11 em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base da lâmina ou um pouco acima dela, 0,4–1,4 cm afastadas da margem; **pedúnculo** esverdeado a avermelhado no terço inferior e esverdeado a acastanhado no terço superior, levemente 1-carenado, 4,3–10,5 cm compr.; **espata** esverdeada a esverdeado-vinácea quando nova, tornando-se esverdeada a acastanhada quando adulta, persistente, navicular, lanceolada, 2–4,1 × 0,7–1 cm, formando ângulo agudo com o pedúnculo, decorrência 3–6 mm compr.; **espádice** esverdeado a cor-de-palha, 3,2–7,5 cm compr., estipitada, estípite subséssil, 2–5 mm compr.; **bagas** imaturas esverdeadas.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, 6.II.2002 fl., *M. Nadruz et al. 1455* (RB).

Espécie semelhante a *A. parvum* diferenciando-se por apresentar entrenós acima de 0,4 cm compr., nervuras secundárias 5–11 impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente, pedúnculo menor que 11 cm compr.

com carena, espata formando ângulo agudo com o pedúnculo, espádice esverdeado a cor da palha. *Anthurium bragae* é reconhecido pelas folhas eretas de lâminas com formas subovadas a ovado-lanceoladas, com as nervuras bem visíveis em ambas as faces e pela presença de um curto estípite. É necessário um estudo complementar de coletas e/ou acompanhamento de material cultivado para observação completa do fruto maduro. O material cultivado se desenvolve com as mesmas características daquele encontrado na natureza.

Anthurium bragae é uma espécie terrestre de floresta de encosta atlântica altomontana, ocorrendo acima dos 1.000 m de altitude, em locais sombreados e úmidos. Até o momento tem sua ocorrência restrita ao Parque Nacional de Itatiaia no estado do Rio de Janeiro, sendo que deve estender-se para municípios adjacentes que dão continuidade a Serra da Mantiqueira.

Floresce e frutifica nos meses de fevereiro, sendo recomendável coletas periódicas para confirmar período maior de floração e frutificação.

Segundo critéros da IUCN (1998) *A. bragae* encontra-se Vulnerável (VU), por possuir uma extensão de presença estimada menor que 20.000 km², porém a área do Parque Nacional de Itatiaia sofre grande influência antrópica juntamente com constantes incêndios.

6. *Anthurium comtum* Schott, Bonplandia 10: 87. 1862. Tipo: Desenho colorido de uma planta cultivada nos Jardins Imperiais, Palácio de Schönbrunn, Vienna, Austria. *Icone Schott no. 3491* (neótipo – W!, designado por Coelho, 2007). BRASIL. SÃO PAULO: São José do Barreiro, Parque Nacional da Bocaina, mata atlântica de encosta, 1120 m, 22°49'04"S 44°37'30"W, 28.VI.2001, *M. Nadruz & J.B. Silva 1418* (epitipo – RB!, designado por Coelho, 2007). Fig. 1i, 2a-b

Epífita, raramente terrestre, rupícola ou saxícola; **caule** ereto; **entrenós** 2–6 mm compr.; **catafilos e profilos** cremes com ápice rosados a rosados quando novos, creme-rosados, esverdeados, esverdeados com margens vináceas, esverdeado-amarelados, acastanhados e cor-de-palha, inteiros, levemente decompostos a decompostos no ápice, tornando-se acastanhados, cor-de-palha, decompostos a caducos para a base do caule, 1–7,1 cm compr.; **bainha** 0,8–9 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, acastanhado a castanho-rosado, cilíndrico a raramente agudo abaxialmente, achatado, subcanaliculado, canaliculado a sulcado com margens agudas a freqüentemente carenadas adaxialmente, 1,6–27 cm compr.; **genículo** mais espesso e raramente concolor, mais escuro a mais claro que o pecíolo, 0,3–2,9 cm compr., achatado a carenado adaxialmente; **lâmina** foliar esverdeada fortemente discolor sendo esverderdeado-amarelada abaxialmente, ereta a subereta, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, cartácea em material vivo e levemente cartácea a membranácea em material seco, linear-lanceolada a lanceolada, raramente oblongo-lanceolada, freqüentemente levemente mais estreitada para a base, igualmente estreitamente para ambas extremidades a raramente mais estreitada em direção ao ápice, base raramente cuneada, aguda a subtruncada, freqüentemente obtusa, ápice agudo, agudo-acuminado, rostrado, 15,9–63,2 × 2–12 cm; **nervura mediana** obtusa a aguda no comprimento total, obtusa, subaguda a levemente achatada da metade para a base, aguda a obtusa próximo ao ápice adaxialmente, obtusa a raramente aguda abaxialmente a obtusa em ambas as faces; **nervuras secundárias** impressas a levemente impressas adaxialmente, proeminentes a levemente proeminentes abaxialmente, 7–25 em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base da lâmina ou um pouco acima dela, 2–9,5 mm afastadas da margem; **pedúnculo** amarelado quando envelhecido, esverdeado, vináceo, verde-vináceo, cilíndrico, raro levemente achatado, raramente formando sulcos ao longo, subcarenado a raramente 2–3 carenado, 7,4–57 cm compr.; **espata** membranácea, persistente em inflorescência nova, deflexa, linear-lanceolada, lanceolada, vinácea nas margens e na base, esverdeado-vinácea na metade inferior a vinácea na metade superior, esverdeada com o ápice esverdeado-amarelado, esverdeada com margem acastanhada, esverdeada, podendo
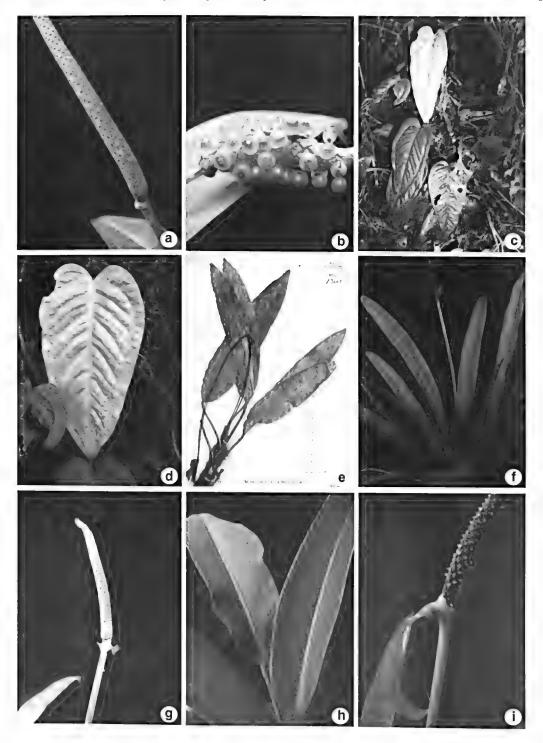
Figura 2 – a-b. *Anthurium comtum* – a. detalhe da inflorescência sem espata (*Nadruz 1418* cultivado no JBRJ); b. detalhe da infrutescência (*Nadruz 1354* cultivado no JBRJ). c-d. *A. fontellanus* – c. hábito; d. lâmina foliar (*Nadruz 1678*). e. *A. fragae* – e. hábito (*Kollmann 3233*). f-g. *A. gomesianum* – f. hábito; g. detalhe do espádice (*Fraga 644* cultivado no JBRJ). h-i. *A. harrisii* – h. detalhe da folha; i. detalhe da inflorescência (*Nadruz 1358* cultivado no JBRJ).

Figura 2 – a-b. *Anthurium comtum* – a. detail of the inflorescence without the spathe (*Nadruz 1418* cultivated at the JBRJ); b. detail of the infrutescence (*Nadruz 1354* cultivated at the JBRJ). c-d. *A. fontellanus* – c. habit; d. leaf blade (*Nadruz 1678*). e. *A. fragae* – e. habit (*Kollmann 3233*). f-g. *A. gomesianum* – f. habit; g. detail of the spadix (*Fraga 644* cultivated at the JBRJ). h-i. *A. harrisii* – h. detail of the leaf; i. detail of the inflorescence (*Nadruz 1358* cultivated at the JBRJ).

apresentar linha vinácea ao longo do comprimento, posteriormente cor-de-palha, acastanhada, amarronzada, freqüentemente caduca, 3–12,5 × 0,5–1,2 cm, formando ângulo agudo a obtuso com o pedúnculo, decorrência 0,1–1,1 cm compr.; **espádice** esverdeada, arroxeada, vinácea, púrpuro-amarronzada, acastanhada quando jovem, tornando-se cor-de-palha (marrom-acinzentada, amarronzada, marrom-amarelada, amarelada, pardacenta, acastanhada), 2,9–20,1 cm compr., séssil a estipitado, estípite 1–6 mm compr.; **bagas** imaturas esverdeadas, maduras com ápice esverdeado tornando-se amarelados a esbranquiçados para a base, semente amarelada, verrugosa, oblongo-globosa.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Jussari, 18.IX.2002, fl., *P.P. Fiaschi et al. 1069* (CEPEC). Porto Seguro, fl., *W. Thomas et al. 11315* (CEPEC). Santa Cruz Cabralia, 11.I.1977, fl., *R. Harley et al. 17841* (CEPEC); 24.VIII.1994, *M.L. Guedes et al. 3458* (ALCB). ESPÍRITO SANTO: Linhares, 19.VII.1976, *J.A.R. Bittencourt s.n.* (MBML 1370). Santa Teresa, 18.IX.2002, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1520* (RB). MINAS GERAIS: Descoberto, 31.X.2001, fl. e fr., *V.R. Almeida et al. 15* (CESJ). Faria Lemos, 21.VI.2002, *M. Nadruz et al. 1482* (RB). Rio Novo, IX.1894, fl., *C.A.W. Schwacke 11122* (RB). Santa Rita de Jacutinga, 27.VII.1970, fl., *P.L.K. Urbano et al. 9002* (RB). Viçosa, 1935, fl., *JEJS 2* (RB). PARANÁ: Antonina, 29.XI.1973, fl., *G Hatschbach 33404* (RB). Cerro Azul, 18.VII.1984, fl., *G Hatschbach 48102* (MBM). Morretes, 13.II.2000, fl. e fr., *C. Kozera et al. 1389* (UPCB). RIO DE JANEIRO: Angra dos Reis, 7.VIII.1992, fl., *D.S. Pedrosa 1413* (GUA). Itatiaia, 5.II.2002, *M. Nadruz et al. 1453* (RB). Magé, fl., *T. Fontoura et al. 219* (RB). Mangaratiba, 22.II.2003, fl., *J.M. Braga 7178* (RB). Mendes, 10.IX.1993, fl., *T. Konno 275* (RUSU). Nova Friburgo, 13.VIII.1993, fl., *C.M. Vieira et al. 348* (RB). Nova Iguaçu, 3.X.2001, fr., *M. Nadruz et al. 1441* (RB); 20.VI.1995, fl. e fr., *S.J.S. Neto 642* (RB). Parati, 24.XI.1994, fr., *M. Bovini et al. 632* (RB); 22.VIII.1995, fl., *M. Bovini et al. 866* (RB). Petrópolis, 25.VIII.1983, fl., *R. Guedes et al. 367* (RB). Rio de Janeiro, 5.IV.2001, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1359* (RB). Santa Maria Madalena, 13.XI.1999, fr., *Pinto et al. 313* (RB, FFP). SÃO PAULO: Bananal, 11.IX.2001, fl., *P.R.L. Morais et al. 101* (BHCB). Campos do Jordão, XII.1945, fl., *J.E. Leite 3560* (GH). Eldorado, 4.IX.1995, fl., *V.C. Souza et al. 9146* (ESA). Iguape, 10.I.1999, fl., *E.R. Batista et al. 107* (ESA). Ilha Bela, VI.1991, fl., *V.C. Souza et al. 2556* (ESA). São José do Barreiro, 28.VI.2001, fl., *M. Nadruz 1418 et al.* (RB).

Espécie geralmente epifítica, podendo ser encontrada esporadicamente como terrestre, rupícola ou saxícola, em ambientes sombreados, semi-heliófilos e úmidos, em matas de tabuleiro até montana, chegando a 1.200 m altitude. Possui a maior distribuição entre as espécies da subseção *Flavescentiviridia*, das matas sul-baianas, passando pelos estados do Sudeste, chegando até o Paraná. Floresce o ano todo e frutifica nos meses de fevereiro, abril a novembro.

É facilmente identificada pelo hábito epifítico, pela forte discoloração da lâmina foliar, pelas nervuras secundárias bem evidentes em ambas as faces da lâmina, pela espata geralmente efêmera e pela coloração de palha da espádice.

7. *Anthurium fontellanus* Nadruz & Leoni, Pabstia 15(2): 2–4. 2004. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Serra do Boné, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, floresta pluvial tropical, 20°41'S, 42°26'W, 1.IV.1994, *L.S. Leoni 2500* (holótipo – GFJP!, isótipo – RB!). Fig. 2c-d

Terrestre; **caule** ereto, alongado; **entrenós** 0,8–1,5 cm compr.; **catafilo e profilo** esverdeados, rosados a avermelhados e inteiros no ápice, cor de palha a acastanhados, inteiros a levemente decompostos e persistentes a caducos para a base do caule, 1,9–4 cm compr.; **bainha** 1,2–1,9 cm compr.; **pecíolo** esverdeado a esverdeado levemente rosado, cilíndrico, levemente sulcado com margens obtusas adaxialmente, obtuso abaxialmente, 14,4–17,2 × 0,12–0,24 cm; **genículo** levemente mais espesso, esverdeado-rosado a concolor com o pecíolo, 1–1,6 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada, levemente discolor, perpendicular em relação ao pecíolo, membranácea, ovada, ápice obtuso-acuminado, base truncada a subcordada, seio subespatulado a triangular, lobos posteriores arredondados, não pruinosa abaxialmente, sem a presença de pontos glandulares, 11,9–12,1 × 7,1–7,2 cm; **nervura mediana** aguda em ambas as faces; **nervuras secundárias** fortemente impressas adaxialmente,

dando uma forma bulada a lâmina foliar, fortemente proeminente abaxialmente, 4–7; **nervura coletora** saindo da base laminar, 6–7 mm afastada da margem; **nervura basal** 1, terminando na base dos lobos posteriores; **pedúnculo** esverdeado, avermelhado a vináceo quando envelhecido, subachatado, 4,6–14 × 0,1–0,18 cm; **espata** aplanada, membranácea, formando ângulo subagudo a agudo com o pedúnculo, 3–3,6 × 6 mm; **espádice** estipitado, acastanhado quando envelhecido, cilíndrico, 3–4,5 cm, estípite 0,9–1,5 cm compr.; **frutos** imaturos esverdeados.

Material selecionado: BRASIL. MINAS GERAIS: Araponga, 1.IV.1994, *L.S. Leoni 2500* (GFJP); 23.VI.2004, fl., *M. Nadruz 1574 et al.* (–parátipo – RB!). SÃO PAULO: Bananal, 20.VI.2006, fl., *M. Nadruz 1678 et al.* (RB).

Espécie terrestre, com ocorrência acima de 1.300 m de altitude, em floresta estacional semidecidual de encosta altomontana e floresta ombrófila densa alto-montana, em áreas de transição para campos de altitudes, em locais úmidos e sombreados. *Anthurium fontellanus* tem ocorrência registrada para o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro situado a leste do estado de Minas Gerais, um prolongamento da Serra da Mantiqueira, e para a Serra da Bocaina, Bananal, São Paulo. Floresce e frutifica em junho.

Espécie muito próxima de *A. unense*, diferindo por possuir entrenó maior que 0,8 cm compr., lâmina foliar semi-ereta a perpendicular, menor que 13 × 7 cm, nervuras secundárias 4–7 e espata aplanada.

Anthurium fontellanus é caracterizada principalmente pela lâmina foliar bulada, onde as nervuras secundárias e basais são fortemente impressas na face adaxial e pela presença de estípite longo. Coelho & Leoni (2004) citam a presença de um caráter semelhante a pêlos nas tépalas, característica essa nunca antes vista no gênero. Foram realizadas algumas seções transversais nas tépalas para observações mais apuradas, ficando descartado a possibilidade da presença de fungos. Estudos mais detalhados são necessários para a confirmação desse caráter.

Segundo a lista vermelha das espécies ameaçadas, *Anthurium fontellanus*, até o momento é considerada em Em Perigo (EN), por apresentar área de ocupação menor que 500 km^2, distribuição geográfica fragmentada em não mais que cinco localidades com diminuição contínua em número de indivíduos adultos e tamanho populacional com número de indivíduos maduros menor que 250.

8. *Anthurium fragae* Nadruz, Aroideana 29: 96. 2006. Tipo: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Castelo, Forno Grande, 1400 m, 13.X.2000, fl., *L. Kollmann & C.N. Fraga 3233* (holótipo - MBML!). Fig. 2e

Rupícola; **caule** ereto; **entrenós** 1,5–2 mm compr.; **catafilos** e **profilos** acastanhados em material seco, inteiros, levemente decompostos a decompostos no ápice, levemente decompostos a decompostos e caducos para a base do caule, 1,5–6,8 cm compr.; **bainha** 1,2 cm compr.; **pecíolo** canaliculado a sulcado adaxialmente, com margens agudas (?), obtuso abaxialmente (?), 6,2–13 cm compr.; **genículo** 2–7 mm compr.; **lâmina** foliar esverdeadaverde, ereta, membranácea a levemente cartácea em material seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada a subovada, mais estreitada em direção ao ápice, base aguda, subaguda, obtusa a raramente subcordada, ápice agudo a curtamente apiculado, 11–33,5 × 2,8–9,2 cm; **nervura mediana** obtusa adaxialmente (?) e não observada abaxialmente; **nervuras secundárias** pouco visíveis em ambas as faces, 9–16 em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base laminar ou raramente acima dela, 0,3–1,1 cm afastadas da margem; **pedúnculo** 23,7–43,6 cm compr.; **espata** subcartácea, lanceolada, cuspidada, vinácea, 2,8–7,1 × 0,7–1,8 cm, triangular-lanceolada formando ângulo agudo com o pedúnculo; **espádice** vináceo a acastanhado, cilíndrico, 2,3–6,7 cm compr., séssil; **bagas** não observadas.

Material selecionado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Castelo, 12.VII.2005, fl., *L. Kollmann et al. 7981* (MBML).

Espécie rupícola e heliófila, raramente esciófila, endêmica do município de Castelo no Espírito Santo, ocorrendo em altitudes acima de 1.500 m altitude, em matas montanas de encosta. Floresce em janeiro, julho e outubro. São necessárias coletas intensivas nas áreas vizinhas para o estabelecimento correto da delimitação geográfica, floração e frutificação de *A. fragae*.

Muito semelhante a *A. organense*, diferindo desta pelo hábito heliófilo, pedúnculo maior que 30 cm compr., espádice séssil, contra hábito esciófilo, pedúnculo menor que 30 cm compr. e espádice estipitado. Pode ser reconhecida pelo seu porte ereto e pelas lâminas foliares cartáceas, lanceoladas estreitando-se igualmente para ambas as extremidades, com ápice e base agudos.

Anthurium fragae encontra-se Criticamente em Perigo (CR), segundo os critérios da IUCN (1998), por ocorrer numa área estimada menor que 100km^2 e conhecida somente de uma única localidade.

9. *Anthurium gomesianum* Nadruz, Aroideana 29: 98. 2006. Tipo: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Tereza, São João de Petrópolis, Barracão, Escola Agrotécnica Federal de Santa Teresa, ca. 250 m., 15.VII.2000, *C.N. Fraga, V. Demuner et al. 644* (holótipo – RB!). Fig. 2f-g

Rupícola ou terrestre; **caule** ereto; **entrenós** curtíssimos; **catafilos e profilos** esverdeados e inteiros quando novos, tornando-se acastanhados, levemente decompostos, decompostos a raramente inteiros no ápice, decompostos a caducos para a base do caule, 0,95–5,4 × 1,2 cm; **bainha** 5–9,5 mm compr.; **pecíolo** esverdeado, levemente canaliculado com margens subagudas adaxialmente, obtuso abaxialmente, 2,1–18,9 × 0,19–0,3 cm; **genículo** levemente mais claro que o pecíolo, 2–9 mm compr.; **lâmina** esverdeada discolor, semi-ereta, cartácea, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, linear-lanceolada, igualmente estreitada para ambas extremidades, base aguda a curtamente cuneada, ápice subrostrado a rostrado-apiculado, 19–37,3 × 1,3–3,9 cm; **nervura mediana** subaguda a aguda adaxialmente e obtusa abaxialmente; **nervuras secundárias** obscuras adaxialmente e tênues abaxialmente, 13–20; **nervura coletora** saindo da base laminar ou acima dela, 0,5–5 mm afastada da margem, raramente estendendo-se até a margem; **pedúnculo** ereto, em pré-antese vináceo, tornando-se vináceo-esverdeado, cilíndrico a levemente anguloso, rígido, 12,5–40,3 × 0,2–0,26 cm; **espata** membranácea, aplanada, persistente, vináceo-esverdeada, avermelhada, lanceolada, subereta em início de antese, perpendicular a subreflexa em antese, formando ângulo agudo com o pedúnculo, 0,3–1 cm decorrência, 1,7–4,2 × 0,2–0,9 cm; **espádice** vináceo, acastanhado em antese, séssil a curtamente estipitado, cilíndrico, 3,85–11,3 × 0,22–0,46 cm, estípite até 0,3 cm compr.; **bagas** esverdeadas.

Material selecionado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, 08.X.1985, fl., *H.B. Fernandes 1551* (MBML); 3.XI.2001, fl. e fr., *A.P. Fontana et al. 221* (MBML). São Roque do Canaã, 20.XII.2003, fl. e fr., *A.P. Fontana et al. 646* (MBML).

Espécie frequentemente epífita, raramente rupícola ou terrestre, *A. gomesianum* tem sua principal distribuição na região central espírito-santense e no vale do Mucuri em Minas Gerais. Ocorre em floresta atlântica sub-montana e montana entre 450–950 m de altitude, em locais úmidos, sombreados, raramente em locais abertos e ensolarados. Certamente com novas coletas nas áreas adjacentes às localidades conhecidas, principalmente ao longo da serra da Mantiqueira, o limite geográfico para a espécie será ampliado.

Anthurium gomesianum é semelhante a *A. longifolium*, diferindo desta por apresentar porte mais delicado, entrenós mais curtos, catafilos com a metade do comprimento, lâmina foliar com a metade da largura e bagas esverdeadas. *A. gomesianum* pode ser reconhecida pelas lâminas foliares arcoadas e linear-lanceoladas com a base aguda a cuneada e pelo caule curto. Floresce em fevereiro, abril, junho, julho e de setembro a dezembro, frutificando no mês de dezembro.

Até o momento *A. gomesianum* encontra-se vulnerável (VU), segundo os critérios da IUCN (1998), por possuir uma população estimada em menos de 1000 indivíduos maduros, muito restrita em números de localidades (duas até o momento). É recomendável a continuidade de coletas na área a fim de que se tenha um aumento do conhecimento das espécies do gênero *Anthurium*, e uma adequada amostragem de *A. gomesianum*.

10. *Anthurium harrisii* (Graham) G.Don *in* R. Sweet, Hort. Brit., ed. 3: 633. 1839. *Pothos harrisii* Graham in Edinburgh Philos. J. 14: 353. III/IV.1826. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: *J. Harris s.n.* (holótipo – K!).

Fig. 2h-i, 3a-d

A. consanguineum Kunth *ex* Schott, Prodr. Syst. Aroid. 456. 1860. Tipo: Desenho a lapis de um espécime de planta cultivada no Jardim Botânico de Berlin em 1840, com anotação "*A. consanguineum* Kunth (*Caulescens radicans*) Hrb. G. Berol. – cum Harrisii conjuncta Hort. Berol. 1840". *Schott Icone Aroideae No. 375* (W!) (neótipo - W!, designado por Coelho, 2007).

A. undulatum C.Koch & Bouche *in* Index Sem. [Berlin] 1854, Appendix: 10. 1855. Tipo: Impressão a lápis feita por N.E. Brown do espécime tipo no herbário de K. Koch (antigamente em B, agora perdido) com anotação: "Anthurium undulatum C. Koch. Impressão do espécimem tipo! no herbário de C. Koch. N.E. Brown Sept. 2nd 1878" (neótipo – K!, designado por Coelho, 2007).

A. assimile Schott *ex* Schott *in* Oesterr. bot. Wochenbl. 5: 82. 1855. Tipo: Ilustração colorida de uma planta cultivada nos jardins imperiais, Palácio de Schönbrunn, Austria. *Schott Icon Aroideae No. 359* (W!) (neótipo - W!, designado por Coelho, 2007).

A. harrisii var. *pulchrum* N.E. Br., Gard. Chron. new ser. 14: 358. 1880. Tipo: Planta cultivada na Inglaterra por W. Bull, VIII.1880, introduzida do Brasil, próximo ao Rio de Janeiro, *Bull s.n.* (holótipo – K!).

Terrestre ou rupícola, raramente hemiepífita; **caule** ereto; **entrenós** 0,1–1,7 cm compr.; **catafilos** e **profilos** esverdeados quando novos, esverdeado-rosados, rosados, acastanhado-esverdeados, acastanhados, cor-de-palha, persistentes, inteiros a decompostos no ápice, cor-de-palha, acastanhados, levemente decompostos a decompostos, persistentes a caducos para a base do caule, 1,5–10,6 × 1,4–5,4 cm; **bainha** 0,6–8,2 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, esverdeado-vináceo, avermelhado, vináceo, geralmente obtuso a raramente subagudo a carenado abaxialmente, plano, subcanaliculado a sulcado com margens agudas a carenadas adaxialmente, 1,1–35,75 × 0,4–0,5 cm; **genículo** concolor, mais claro e mais espesso que o pecíolo, tornando-se cor-de-palha quando envelhecido, 0,3–1,5 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada raro levemente discolor a discolor, ereta, membranácea a cartácea em material seco, cartácea em material vivo, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, linear-lanceolada a lanceolada, estreitando-se igualmente para ambas as extremidades a levemente mais estreitada para a base, ápice agudo, apiculado a rostrado, base frequentemente obtusa, raramente subtruncada, subaguda a aguda, 16–79,9 × 2,1–18,4 cm; **nervura mediana** geralmente cilíndrica, raramente aguda a carenada tornando-se obtusa próximo ao ápice e subcarenada próximo a base abaxialmente, geralmente aguda tornando-se obtuso-achatada próximo a base na face adaxial a raramente aguda em ambas as faces; **nervuras secundárias** 8–23 em ambas as faces, levemente impressas, tênues a obscuras adaxialmente, levemente proeminentes abaxialmente; **nervuras coletoras** nascendo na base da lâmina 0,1–1,2 cm afastadas da margem na região mediana; **pedúnculo** esverdeado, esverdeado-amarelado, as vezes rosado a púrpuro na base, esverdeado-vináceo a vináceo, cilíndrico, anguloso a raramente 1-carenado, 7,8–66,1 × 0,3 cm; **espata** esverdeada, esverdeada com margens vináceas, esverdeada com pontos vináceos, esverdeada com estrias vináceas, esverdeado-rosada, esverdeado-avermelhada, esverdeado-vinácea, marrom-esverdeada,

SciELO/JBRJ

rosado-avermelhada, avermelhada, vinácea, amarelada, acastanhado-amarelada, acastanhada, cor-de-palha, membranácea, aplanada, reflexa, geralmente linear-lanceolada, lanceolada a oblongo-apiculada, persistente, decorrência 0,2–1,1 cm formando ângulo geralmente agudo a raramente obtuso com o pedúnculo, 1,7–15,5 × 0,4–2 cm; **espádice** esverdeado com nuanças vináceas, acastanhado-esverdeado, avermelhado-alaranjado, avermelhado, acastanhado-arroxeado, vináceo, acastanhado-vináceo, acastanhado, séssil a raramente subséssil, 3,6–19,3 cm compr., estípite, quando presente, 1–3 mm compr.; **bagas** maduras totalmente esverdeadas a raramente vináceos no ápice a esverdeadas, esverdeado-amarelados a esbranquiçadas para a base, tornando-se acastanhadas quando passadas, globosas com ápice e base achatados.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Araruama, 19.II.1992, fl., *L.S. Sarahyba et al. 934* (RB). Arraial do Cabo, 25.XI.1999, fl., *R.J.V. Alves*
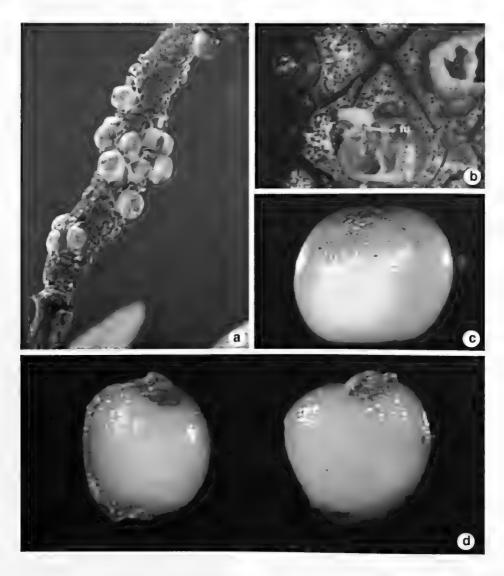
Figura 3 – a-d. *A. harrisii* – a. detalhe da infrutescência (*Araújo s/n* cultivado no JBRJ); b. detalhe do rudimento seminal, evidenciando o funículo (fu); c. fruto. d. sementes (*Nadruz 1563* cultivado no JBRJ).

Figura 3 – a-d. *A. harrisii* – a. detail of the inflorescence (*Araújo s/n* cultivated at the JBRJ); b. detail of the seminal rudiment, showing the funiculum (fu); c. fruit. d. seeds (*Nadruz 1563* cultivated at the JBRJ).

6473 (R); 24.IV.2002, fl., *D. Araujo 10801* (RB). Armação de Búzios, 22.V.2001, fl., *D. Araujo s.n.* (RB 354320). Cabo Frio, 1.VI.1989, fl. e fr., *D. Araujo et al. 8973* (GUA, RB). Carapebus, 11.VII.2001, fl., *M. Nadruz et al. 1430* (RB); Casimiro de Abreu, 21.III.1979, fl., *P.P. Jouvin 441* (RB). Macaé, 16.XI.1988, fl., *D. Araujo 8637 et al.* (GUA); 15.V.1993, fl., *Silva et al. 863* (SPF). Maricá, 6.V.1988, fl., *M. Nadruz et al. 378* (RB); 16.II.1990, fl., *D. Araujo et al. 9079* (GUA). Niterói, 27.V.1969, fl., *D. Sucre 5108 et al.* (RB). Rio das Ostras, 22.VIII.2001, fl., *R. Marquete et al. 3034* (RB). Rio de Janeiro, 20.III.2003, fl., *S.J.S. Neto et al. 1021* (RB); 9.VII.2003, fr., *M. Nadruz 1563* (RB). São João da Barra, 10.IX.1953, *F.S. Vianna et al. 1033* (R). São Pedro da Aldeia, 9.IX.1987, fl., *G. Martinelli et al. 12189* (RB). Saquarema, 8.VI.1995, fl., *D. Araújo 10295* (GUA).

Anthurium harrisii é encontrada geralmente como terrestre, podendo ocorrer sobre pedras (rupícola) e, mais raramente, como hemiepífita. Espécie endêmica do estado do Rio de Janeiro, crescendo em vegetação de restinga e em costões rochosos próximos ao mar.

Pode ser reconhecida pela base geralmente obtusa a subcordada da lâmina foliar, presença de carenas na face adaxial do pecíolo e bagas esverdeadas. Diferencia-se de *A. intermedium* por esta apresentar base da lâmina foliar geralmente aguda a cuneada, geralmente ocorrendo nas florestas de baixada a altomontana do extremo Sul da Bahia até São Paulo. Floresce o ano todo, frutificando em janeiro, março e abril, junho, julho, outubro e novembro.

Anthurium harrisii englobava um complexo de seis variedades estabelecidas por Engler (1878) e tratava-se de um dos maiores problemas taxonômicos, em nível especifico do grupo, necessitando de atenção com relação as Araceae da Mata Atlântica, em particular. Vários espécimes vêm sendo reportados, erroneamente, como *A. harrisii* em diversas floras (Mayo 1998; NYBG 2002, 2003; CNIP 2003). Nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina possivelmente trata-se de *A. sellowianum* Kunth, por possuir lâmina foliar muito semelhante à espécie de Endlicher. Na Bahia provavelmente refere-se a espécie *A. ianthinopodum* (Schott *ex* Engl.) Nadruz & Mayo, por sua aparência com o hábito e forma da lâmina foliar, sem falar nos estados do Acre e Pernambuco, onde é necessário trabalhos de campo para a confirmação da espécie nesses estados.

A plasticidade da lâmina foliar, juntamente com variação do hábito, da proeminência e impressão das nervuras secundárias, das formas do pedúnculo, pecíolo e nervura mediana, fez com que fossem incluídos dentro da espécie *A. harrisii*, entre outros, os seguintes indivíduos: D. Araujo s.n., M. Nadruz 1426 e R. Marquete 3034 (Coelho *et al.* 2004). Na dúvida sobre a permanência dos mesmos na referida espécie, sugeriu-se um estudo utilizando números e caracteres morfológicos cromossômicos. Segundo Viegas *et al.* (2006) as coletas já citadas apresentaram, nos estudos citogenéticos, os seguintes resultados: os espécimes D. Araujo s.n., coletado no município de Armação de Búzios, e M. Nadruz 1426, em Carapebus, possuem números cromossômicos distintos ($2n = 2x = 30$ e $2n = 4x = 60$, respectivamente), e fórmulas cariotípicas diferentes (4m+18sm+8a e 18m+32sm+10a, respectivamente), conseqüentemente, os espécimes não são idênticos ou estão num processo de especiação, necessitando estudos mais acurados dos caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos, e da caracterização citogenética mais precisa, incluindo estudos de bandeamento e técnicas moleculares. Os espécimes D. Araujo s.n. e R. Marquete 3034, coletados nos municípios de Búzios e Rio das Ostras, respectivamente, possuem o mesmo número cromossômico ($2n=2x=30$) e apresentam poucas diferenças na morfologia vegetativa, podendo ser considerados provavelmente idênticos. Considerando esses resultados e a semelhança dos caracteres morfológicos e vegetativos em relação a *obra princeps* e ao tipo, a princípio, os espécimes D. Araújo s.n. e R. Marquete 3034 serão mantidos em *A. harrisii*, porém propondo-se uma reavaliação mais apurada nas características morfológicas (vegetativas e reprodutivas), complementadas com estudos citogenéticos mais específicos. Quanto a M. Nadruz 1426, no momento a mesma não será

reconhecida como *A. harrisii*, propondo-se uma nova revisão para um melhor entendimento sobre a respectiva delimitação taxonômica. O referido espécime está sendo considerado *Anthurium* sp. e será estudado futuramente.

11. *Anthurium hoehnei* K. Krause, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem. 9: 271. 1925. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Alto da Serra, Estação Biológica, 29.XI.1922, *F.C. Hoehne 8076* (holótipo – SP!); Alto da Serra, 29.IX.1922, fl., *F.C. Hoehne 8076* (isótipo –RB foto!). Fig. 4a-b

Terrestre; **caule** ereto; **entrenós** 0,3–1,9 cm compr.; **catafilos e profilos** rosados, esverdeado-vináceos a esverdeado-vináceos com a base rosada, avermelhados, acastanhados, persistentes, inteiros a levemente decompostos no ápice, acastanhados, inteiros a levemente decompostos e persistentes para a base do caule, triangulares, 0,8–5,3 × 0,9–1,1 cm; **bainha** 0,7–3,7 cm compr.; **pecíolo** esverdeado sendo esverdeado-vináceo a vináceo na base das folhas novas, geralmente obtuso a raramente agudo nas folhas mais velhas ou basais a obtuso nas folhas mais novas ou apicais abaxialmente, achatado a levemente sulcado com margens raramente obtusas, geralmente agudas a subcarenadas adaxialmente, 3,9–27 × 0,25–0,3 cm; **genículo** mais espesso, raramente concolor, vináceo (geralmente nas folhas mais novas), mais escuro que o pecíolo, 0,6–2 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, ereta, membranácea a subcartácea em material seco, cartácea em material vivo, lanceolada, ovada a elíptica, base raramente arredondada, truncada, emarginada, geralmente cordada com seio arqueado a triangular, não pruinosa abaxialmente, com pontos glandulares em ambas as faces, ápice obtuso-acuminado, agudo curtamente apiculado, rostrado, 6,9–23,5 × 4,7–14,7 cm; **nervura mediana** aguda em ambas as faces a subcarenada abaxialmente e aguda adaxialmente; **nervuras secundárias** impressas adaxialmente, proeminentes abaxialmente, 4–8 em ambas as faces; **nervuras basais** raras, quando 1, terminando na margem do terço basal da lâmina, quando 2 a mais externa terminando na margem no ¼ basal e a mais interna terminando na margem no meio da lâmina; **nervuras coletoras** saindo da base laminar ou raramente acima dela, 0,35–1,3 cm afastadas da margem; **pedúnculo** esverdeado, esverdeado-acastanhado, vináceo, cilíndrico, levemente anguloso a 1–3-anguloso, 9–58 × 0,2–0,3 cm; **espata** navicular, esverdeada, esverdeado-vinácea, esverdeada com nuança avermelhada a vinácea na face ventral, vinácea, membranácea, lanceolada a linear-lanceolada, ereta, formando ângulo obtuso a subagudo com o pedúnculo, 1,3–5,8 × 0,3–1,15 cm, decorrência 1–3 mm compr.; **espádice** estipitado, afunilado, 1,8–6,6 × 0,25–0,55 cm, estípite esverdeado, esverdeado-vináceo, vináceo a esverdeado-acastanhado, 1–4,5 cm compr.; **bagas** imaturas esverdeadas a vináceas.

Material selecionado: BRASIL. SÃO PAULO: Alto da Serra, V.1912, fl., *H. Luderwaldt s.n.* (SP 10695). Caraguatatuba, X.1988, *E.L.M. Catharino 1246* (SP). Cubatão, XII.1988, *M.M. Kirizawa et al. 2124* (SP). Salesópolis, VII.1954, fl., *O. Handro 393* (HBR, RB); VII.1954, *O. Handro 394* (SP). Santo André, 11.III.2003, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1559* (RB); 11.III.2003, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1560* (RB).

Anthurium hoehnei é endêmica do estado de São Paulo, distribuindo-se pela Serra do Mar, em florestas de encosta montanas, em altitudes próximas a 800 m, com rara presença no litoral norte, no município de Caraguatatuba. A espécie é exclusivamente terrestre, sendo encontrada em locais sombreados e úmidos.

Espécie de fácil reconhecimento por apresentar catafilos e profilos persistentes e geralmente inteiros ao longo do caule, lâmina foliar geralmente ovado-lanceolada com base truncada a cordada, nervuras secundárias impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente, espata navicular e presença de estípite longo na espádice. *Anthurium hoehnei* é semelhante a *A. marense*. Esta última pode ser diferenciada da primeira por possuir lâmina foliar lanceolada, oblonga a subobovada, com base geralmente obtusa a truncada até raramente aguda e ápice subtruncado até agudo curtamente apiculado.

Floresce nos meses de março, maio, julho a outubro, frutificando no mês de março. Novas coletas são necessárias para atualizar os registros de frutificação.

Por apresentar distribuição geográfica numa extensão menor do que 20.000 km² e tamanho da população estimada em menos que 10.000 indivíduos maduros, *A. hoehnei* foi
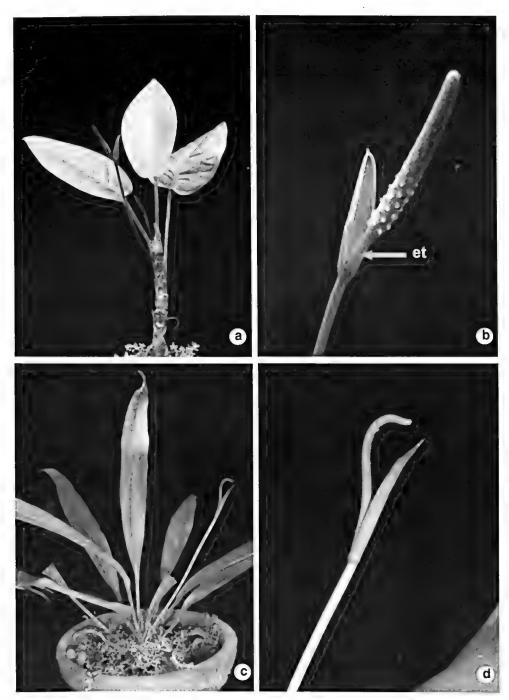
Figura 4 – a-b. *A. hoehnei* – a. hábito; b. inflorescência mostrando o estípite (et) (*Nadruz 1546* cultivado no JBRJ). c-d. *A. ianthinopodum* – c. hábito; d. inflorescência em pré-antese (*Nadruz 1532* cultivado no JBRJ).

Figura 4 – a-b. *A. hoehnei* – a. habit; b. inflorescence showing the stipe (et) (*Nadruz 1546* cultivated at the JBRJ). c-d. *A. ianthinopodum* – c. habit; d. inflorescence before anthesis (*Nadruz 1532* cultivated at the JBRJ).

considerada vulnerável (VU), baseado nos critérios de IUCN (1998).

12. *Anthurium ianthinopodum* (Schott *ex* Engl.) Nadruz & Mayo, Taxon 56(1): 211-225. *A. harrisii* (Graham) G.Don var. *ianthinopodum* Engl., Martius, Fl. bras. 3(2): 88. 1878. Tipo: Desenho colorido de uma planta cultivada nos jardins imperiais, Palácio de Schönbrunn, Austria, *Schott Icone Aroideae No. 403* (neótipo – W!, designado por Coelho, 2007). Fig. 4c-d

[*A. harrisii* (Graham) G.Don var. *bahiensis* Mayo in Anais 34º Congr. Nac. Bot. Porto Alegre. 2: 219 .1984, *nom. nud.*]

Epífita, ocasionalmente rupícola, semi-esciófila a esciófila; **caule** ereto; **entrenós** esverdeados, 0,3–2 cm compr.; **catafilos e profilos** creme-rosados, acastanhados a cor-de-palha, inteiros a levemente decompostos no ápice, levemente decompostos a decompostos, persistentes a caducos para a base do caule, 0,6–8,2cm compr.; **bainha** 0,8–3,5cm compr.; **pecíolo** esverdeado, obtuso abaxialmente, plano a canaliculado com margens obtusas adaxialmente, 2,1–25,35 × 0,4–0,5 cm; **genículo** mais espesso, concolor a levemente mais claro que o pecíolo, 0,3–1,3 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor a levemente concolor, ereta, subcartácea a membranácea em material seco, cartácea em material vivo, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada, linear-lanceolada, linear-oblonga, levemente mais estreita em direção a base, base cuneada a aguda, ápice agudo curtamente apiculado a rostrado, 9,75–66,25 × 2,35–12,8 cm; **nervura mediana** obtusa abaxialmente, subaguda a obtusa adaxialmente; **nervuras secundárias** levemente visíveis a impressas adaxialmente e levemente proeminentes a proeminentes abaxialmente, 6–24 em ambas as faces; **nervura coletora** saindo da base laminar ou um pouco acima dela, 0,1–1,2 cm afastadas da margem; **pedúnculo** 8–33 cm compr.; **espata** esverdeada, esverdeada com nuança rósea, avermelhada, deflexa, formando ângulo geralmente agudo a raramente obtuso com o pedúnculo, lanceolada a linear-lanceolada, decorrência 0,25–2,2 cm compr., 1,75–8,1 × 0,6–1 cm; **espádice** séssil ou curtamente estipitado, cilíndrico, esverdeado, esverdeado-acastanhado, avermelhado, vináceo, acastanhado, ferrugíneo, 2,3–16,2 cm compr., estípite 2,5 mm compr.; **bagas** preto-purpurescente no ápice esverdeadas a esbranquiçado para a base.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Boa Nova, 15.X.2000, fl., *W. Thomas et al. 12288* (CEPEC). Caravelas, 4.II.2002, fl., *L. Guedes et al. 9790* (ALCB). Ilhéus, 29.VII.1993, fl., *J. Jardim et al. 251* (HUEFS); 10.VIII.1994, fl., *A. Carvalho et al. 4576* (RB). Itacaré, 17.X.1997, fl., *J. Jardim 1146 et al.* (CEPEC). Itamarajú, 3.XI.1983, fl., *A. Carvalho et al. 2045* (ALCB, CEPEC). Jussari, 7.II.1998, fl., *W. Thomas et al. 11721* (CEPEC). Porto Seguro, 11.I.1977, fl., *R. Harley et al. 17841* (K). Una, 2.IX.1966, fl., *R.P. Belém et al. 2389* (CEPEC). ESPÍRITO SANTO: Linhares, 22.X.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1532* (RB). São Mateus, 15.V.1977, fl., *G. Martinelli et al. 2283* (RB). Santa Tereza, 30.XI.2000, fl., *V. Demuner et al. 1542* (MBML, RB).

Espécie geralmente epífita, podendo ser rupícola ou terrestre em restinga arbórea, mata de tabuleiro, até floresta montana, chegando a 900 m alt. Distribui-se no sudeste-sul da Bahia com ocorrência também no norte do Espírito Santo.

Anthurium ianthinopodum é muito semelhante a *A. longifolium*, sendo diferenciada pelas folhas eretas, lâmina foliar geralmente aguda na base, bagas com o ápice purpurescente, e base esverdeadas a esbranquiçadas, e distribuição na Bahia e Espírito Santo; enquanto *A. longifolium* possui folhas pendentes, base da lâmina foliar geralmente obtusa, bagas totalmente avermelhadas e distribuindo-se do centro-Sul do Espírito Santo até São Paulo. É semelhante também à *A. urvilleanum* Schott diferindo por apresentar o pecíolo obtuso abaxialmente, canaliculado com margens obtusas adaxialmente contra pecíolo frequentemente carenado abaxialmente com margens sub-agudas a carenadas adaxialmente e com distribuição do Sudeste-Sul do Rio de Janeiro até o Paraná na espécie de Kunth. Floresce nos meses de janeiro, fevereiro, maio até novembro, frutificando em maio.

13. *Anthurium intermedium* Kunth, Enum. Pl. 3: 70. 1841. Tipo: Desenho a lápis de um espécime no Herbário Geral de Berlin em 1840. Icone Schott no. 410 (neótipo – W!, designado por Coelho, 2007). BRASIL. RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Ilha da Marambaia, picada para a gruta, 40 m, 23°03'40"S 43°58'47"W, 31.V.2005, *M. Nadruz & M.C. Silva 1632* (epitipo – RB, designado por Coelho, 2007). Fig. 5a-f

A. beyrichianum Kunth, Enum. Pl. 69. 1841. Tipo: Desenho a lapis de um espécime no herbário geral em Berlin preparado por Kunth de uma planta cultivada no Jardim Botânico de Berlin em 1831, *Schott Icone 363* (neótipo - W!, designado por Coelho, 2007).

A. rubricaule Kunth, Enum. Pl. III: 69. 1841. Tipo: Desenho colorido de uma planta cultivada nos Jardins Imperiais, Palácio de Schönbrunn, Austria. *Schott Icone 430* (neótipo - W!, designado por Coelho, 2007).

A. erythropodum Miq. in Hort. Amstelod. (Diagnoses novarum no. 8). 1853. Tipo: espécime no Miquel herbarium (Barcode U0000607, Ac cession 26631B) sem localidade e coletor (holótipo – U foto!, holótipo - W!).

A. mandiocanum Schott, Prod. Syst. Aroid.: 454. 1860. Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, *Riedel s.n.* (holótipo - LE).

A. leptostachyum Schott *in* Oesterr. bot. Wochenbl. 5: 66. 1855. Tipo: Gravura colorida de material cultivado (nos Jardins Imperiais de Schönbrunn em Viena, Áustria). *Schott Icone 415* (neótipo - W!, designado por Coelho, 2007).

Anthurium olfersianum var. *acutangulum* Engl., Fl. bras. 3(2): 90. 1878 – *nom. illeg.*

Geralmente terrestre, saxícola, rupícola e raramente epífita; **caule** ereto; **entrenós** 0,2–3,7 cm compr.; **catafilos e profilos** esverdeados, esverdeado-amarelados, amarelado-rosados, avermelhado-amarelados, avermelhados, acastanhados, cor-de-palha, inteiros quando novos, levemente decompostos a decompostos no ápice e acastanhados, cor-de-palha, marrons, raramente inteiros a decompostos, raramente persistentes a caducos para base do caule, 1–12,65 × 2–3 cm; **bainha** 0,5–9 cm compr.; **pecíolo** esverdeado com a base rosada, avermelhado a arroxeado, podendo ser vináceo no ápice a esverdeado levemente vináceo na face abaxial, raro lateralmente compresso, geralmente sub-obtuso a raramente agudo abaxialmente, achatado, subcanaliculado a sulcado, margens agudas a geralmente carenadas adaxialmente, 9,7–53,2 cm compr.; **genículo** concolor, levemente mais claro, mais claro, esverdeado-vináceo, da mesma grossura a mais espesso que o pecíolo, obtuso ou achatado com margens agudas a carenadas adaxialmente, obtuso abaxialmente, 0,3–2,2 cm compr., **lâmina foliar** esverdeada geralmente discolor a raro levemente discolor, ereta, membranácea a cartácea em material vivo e seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, geralmente lanceolada, linear-lanceolada, geralmente mais estreitada do meio para a base a igualmente estreitada para ambas as extremidades, base aguda, cuneada, ápice subobtuso-acuminado a subobtuso-apiculado, agudo-acuminado, cuneado a rostrado, às vezes apiculado, 9,7–79,9 × 2,5–17,8 cm; **nervura mediana** esverdeada, esverdeado-vinácea a raramente avermelhada, obtusa a raramente aguda abaxialmente, esverdeada, aguda na metade apical, achatada, obtusa a aguda para a base a geralmente totalmente obtusa adaxialmente; **nervuras secundárias** geralmente impressas a raramente obscuras adaxialmente, geralmente proeminentes a raramente obscuras abaxialmente, 6–26 em ambas as faces; **nervura coletora** saindo da base da lâmina ou um pouco acima dela, 0,2–1,5 cm afastada da margem; **pedúnculo** esverdeado, esverdeado com a base rosada, rosado, esverdeado da metade para o ápice e esverdeado-avermelhado para a base, esverdeado-arroxeado, avermelhado, vináceo, esverdeado-acastanhado, acastanhado, cilíndrico, levemente achatado a 1, raramente 2 carenado, 4,8–77 cm compr.; **espata** esverdeado-avermelhada quando jovem, esverdeada, esverdeada com margem levemente rosada, esverdeada com centro rosado, esverdeada com manchas vináceas, esverdeado-arroxeada, esverdeado-vinácea, esverdeado-avermelhada,

rosada, avermelhada, arroxeada, vinácea, acastanhado-avermelhada, acastanhada, amarronzada, cartácea, membranácea, lanceolada, linear-lanceolada, formando ângulo subobtuso, agudo, raramente reto com o pedúnculo, 3,1–14,4 × 0,5–1,8 cm, decorrência 0,15–3,1 cm compr.; **espádice** séssil a raro curtamente estipitado, esverdeado, avermelhado, arroxeado, arroxeado-avermelhado, vináceo, purpurescente, acastanhado-avermelhado, acastanhado-vináceo, acastanhado-arroxeado, esverdeado-acastanhado, acastanhado, cilíndrico, 2,5–18,7 cm compr., estípite 1–5 mm compr., pólem alvacento; **bagas** imaturas e maduras esverdeadas, esbranquiçadas com ápice esverdeado.
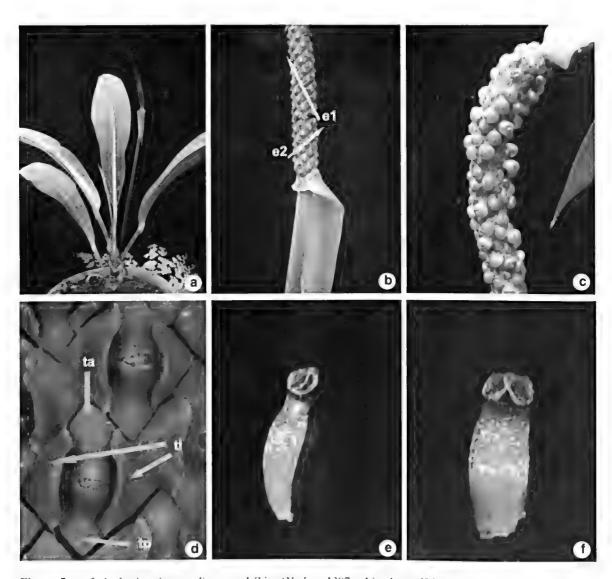
Figura 5 – a-f. *Anthurium intermedium* – a. hábito (*Nadruz 1397* cultivado no JBRJ); b. detalhe da inflorescência, exibindo espiral principal (e1) e secundária (e2); c. detalhe da infrutescência; d. detalhe do espádice mostrando a disposição das flores, evidenciando as tépalas laterais (tl), posterior (tp) e anterior (ta) (*Nadruz 1478* cultivado no JBRJ); e. estame oposto à tépala interna; f. estame oposto à tépala lateral (*Nadruz 1478* cultivado no JBRJ).

Figura 5 – a-f. *Anthurium intermedium* – a. habit (*Nadruz 1397* cultivated at the JBRJ); b. detail of the inflorescence, showing the main (e1) and secondary (e2) spirals; c. detail of the infrutescence; d. detail of the spadix showing flowers disposition; also showing lateral (tl), superior (tp) and inferior (ta) tepals (*Nadruz 1478* cultivated at the JBRJ); e. stamen opposite to the internal tepal; f. stamen opposite to the lateral tepal (*Nadruz 1478* cultivated at the JBRJ).

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Mucuri, 2.IV.1971, fr., *T.S. Santos 1534* (CEPEC). ESPÍRITO SANTO: Alfredo Chaves, 16.V.1999, fl., *G Hatschbach et al. 69055* (MBM). Aracruz, 16.VII.1973, fl., *D. Araújo et al. 274* (RB). Linhares, 22.X.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1531* (RB). Muniz Freire, 15.X.1983, fl., *G Hatschbach et al. 46873* (CEPEC). Santa Teresa, 30.VIII.2001, fl., *L. Kollmann et al. 4430* (MBML). São Mateus, 2.VIII.1969, fl., *D. Sucre 5475* (RB); 16.VII.1969, fl., *D. Sucre* 5641 (RB). MINAS GERAIS: Aiuruoca, 16.II.2000, fl., *E.T. Neto 2903* (BHCB). Alto Caparaó, 25.X.2001, *A.C. Aguiar et al. 116* (RB); 18.VI.2002, fl., *M. Nadruz 1479 et al.* (RB). Conceição do Mato Dentro, 1.VIII.2002, fl., *R.C. Mota et al. 1570* (BHCB). Lima Duarte, 15.VIII.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1498* (RB). Pedra Dourada, fl., *L. Leoni 3722* (GFJP). Santana do Riacho, 3.V.1986, fl. e fr., *J.R. Pirani et al. s.n.* (MBM). São Gonçalo do Rio Abaixo, 23.IV.2002, fl. e fr., *J. Lombardi et al. 4701* (BHCB). Serro, 24.VII.2002, fl., *R.C. Mota 1578* (BHCB). RIO DE JANEIRO: Angra dos Reis, 7.II.1996, fl., *M. Nadruz et al. 1173* (RB). Campos, 10.X.1993, fl., *J.M. Braga 727* (RUSU). Duque de Caxias, 22.IV.1932, *J.G. Kuhlmann 15749 et al.* (RB). Itatiaia, 5.II.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1452* (RB). Guapimirim, 20.XII.1995, fr., *M. Bovini et al. 961* (RUSU). Magé, VII.1952, fl., *A. Vidal 3336* (R). Mangaratiba, 5.VII.1969, fl., *R. Braga 57* (RB). Niterói, 1.VII.1982, *T. Croat 53781* (GUA). Nova Friburgo, 3.XI.1992, fl., *M. Nadruz et al. 785* (RB). Parati, 17.V.1995, fl., *G.M. Silva et al. 20* (RB); 23.V.2001, fr., *M. Nadruz et al. 1397* (RB). Petrópolis, VII.1944, fl., *Dionisio 720* (RB); 27.VI.1969, fl., *R. Braga 52* (RB). Rio Bonito, 28.IX.1976, fl., *P.S.H. Laclette 647* (R). Rio Claro, 16.III.1978, fl., *G. Martinelli 4063* (RB). Rio de Janeiro, 25.IV.2001, fl., *M. Nadruz 1375 et al.* (RB); 11.XII.2002, fl., *J.M. Braga 7141* (RB). Santa Maria Madalena, 19.X.1995, fl., *R. Marquete et al. 2411* (RB). Teresópolis, 3.IV.1956, *E. Pereira 1948* (RB). São Gonçalo, 7.VII.2000, fl., *L.O.F. Sousa et al. 239* (FFP). SÃO PAULO: Cunha, 14.XII.1996, fl., *A.P. Bertoncini et al. 773* (ESA); 16.XII.1996 fl., *V. Souza et al. 983* (ESA). Juquiá, 9.IX.1994, fl. e fr., *P.H. Miyagi et al. 236* (ESA). Pariquera-Açu, 19.X.1995, fl., *N.M. Ivanauskas 503* (ESA). São José do Barreiro, 28.VI.2001, *M. Nadruz et al. 1414* (RB). São Miguel Arcanjo, 31.X.1993, fl., *P.R.L. Moraes et al. 867* (ESA). Ubatuba, 05.IX.1996, fl., *V. Souza et al. 12246* (ESA).

Anthurium intermedium é uma das espécies que de maior amplitude geográfica, ocorrendo em toda a Região Sudeste além do extremo sul da Bahia, onde poder ser encontrada em áreas litorâneas, interioranas e metropolitanas. Possui hábito geralmente terrestre e ocasionalmente saxícola, rupícola e hemiepifítico, sendo geralmente ombrófila e esciófila, mais raramente semiesciófila e semiheliófila, nas florestas de baixada, submontana, montana, sendo incomum em altitudes acima de 1600 m. Floresce o ano todo, frutificando nos meses de fevereiro, abril a setembro e dezembro.

Esta espécie apresenta grande similaridade morfológica com o que está sendo chamado de complexo "*harrisii*", por apresentar lâmina foliar lanceolada sendo mais estreitada para a base e pecíolo canaliculado com margens carenadas adaxialmente. *A. intermedium* caracteriza-se por apresentar pecíolo esverdeado até arroxeado, lâmina foliar geralmente aguda a longamente cuneada na base sendo mais estreitada em direção à base, nervuras secundárias geralmente impressas adaxialmente, proeminentes abaxialmente, pedúnculo cilíndrico a 1-carenado e frutos esverdeados.

A plasticidade da lâmina foliar, juntamente com variação do hábito, da proeminência e impressão das nervuras secundárias, das formas do pedúnculo, pecíolo e nervura mediana, fizeram com que fossem incluídos dentro de *A. intermedium*, entre outros, os seguintes indivíduos: M. Nadruz 1374, M. Nadruz 1451, M. Nadruz 1479 e J. Silva s.n. (Coelho *et al.* 2004). Na dúvida sobre a permanência dos mesmos em *A. intermedium*, sugeriu-se um estudo utilizando números e caracteres morfológicos cromossômicos.

Segundo Viegas *et al.* (2006), as coletas M. Nadruz 1374 e J. Silva s.n. (RB), por possuírem o mesmo número cromossômico e similaridade na fórmula cariotípica (2n=4x=60 com 18m+24sm+18a e 2n=4x=60 com 18m +22sm+20a, respectivamente) são consideradas espécies iguais. Por apresentarem as características morfológicas de acordo com a descrição original de Kunth e com ocorrência em municípios próximos no estado do Rio de Janeiro, são consideradas *A. intermedium*. O espécime M. Nadruz 1451 (RB), que possui o mesmo número cromossômico (2n=4x=60) de M. Nadruz 1374 e J. Silva s.n., mas com um

cariótipo um pouco diferente (8m + 52m/sm/a) e localização diversa, pode ser uma espécie distinta, necessitando, contudo, estudos mais detalhados em citogenética e taxonomia. Uma análise mais aprofundada será necessária, também, para a coleta M. Nadruz 1479 (RB), a qual de acordo com as diferenças no número cromossômico (2n=2x=30) e na fórmula cariotípica (10m + 16 sm + 4a), foi considerada espécie distinta de *A. intermedium*, sendo provavelmente uma espécie nova.

Coelho & Mayo (2007), equivocadamente, elevaram a variedade *A. olfersianum var. leptostachyum* Schott *ex* Engler à espécie *A. leptostachyum* Schott, porém comparando os caracteres a partir das diagnoses (Schott 1855, 1860) e dos ícones de Schott (414 a 416), tais como forma agudo-carenado adaxialmente e obtuso carenado abaxialmente do pecíolo, forma lanceolada sendo retilíneo-cuneada na base laminar, coloração esverdeada das bagas e ocorrência no Rio de Janeiro, confirma-se a sinonímia de *A. leptostachyum*, consequentemente *A. olfersianum* var. *leptostachyum*, em relação a *A. intermedium*.

14. *Anthurium jilekii* Schott *in* Bonplandia 10: 5. 1862. Tipo: Gravura colorida de material cultivado (nos Jardins Imperiais de Schönbrunn em Viena, Áustria). *Schott Icone 3502* (neótipo - W!, designado por Coelho, 2007); BRASIL. BAHIA: Una, km 8 na rodovia São José da Vitória/Una, 200–250 m, 14.V.1991, *S.J. Mayo et al. 833* (epitipo – RB!, designado por Coelho, 2007). Fig. 6a-b

A. rubidum Schott *ex* Peyritsch *in* Peyritsch, J.J. Aroideae Maximilianae: 10. 1879. Carl Gerold's Sohn, Wien. Tipo: Gravura colorida de material cultivado (nos Jardins Imperiais de Schönbrunn em Viena, Áustria). *Schott Icone 3527* (neótipo - W!, designado por Coelho, 2007).

A. contemptum Schott *ex* Peyr. *in* Peyritsch, J.J. Aroideae Maximilianae: 10. 1879. Carl Gerold's Sohn, Wien. Gravura colorida de material cultivado (nos Jardins Imperiais de Schönbrunn em Viena, Áustria). *Schott Icone 3494* (neótipo - W!, designado por Coelho, 2007).

Hemiepífita, ocasionalmente terrestre ou rupícola; **caule** ereto; **entrenós** 0,1–2 cm compr.; **catafilos** e **profilos** inteiros a decompostos no ápice, levemente decompostos a decompostos e caducos para a base do caule, rosados, esverdeado-vináceos, rosado-avermelhados, avermelhados, acastanhado-avermelhados, acastanhados, , cor-de-palha a ferrugíneos, 0,6–7,5 cm compr.; **bainha** 0,5–9,7 cm compr.; **pecíolo** achatado, subcanaliculado a levemente sulcado com margens raramente subagudas a geralmente carenadas adaxialmente, obtuso a raramente 1-carenado abaxialmente, esverdeado, avermelhado-esverdeado, esverdeado-vináceo, avermelhado, vináceo a ferrugíneo, 3–33,6 × 0,3–0,7 cm; **genículo** esverdeado-amarelado, concolor, mais claro a mais escuro e mais espesso que o pecíolo, 0,3–2 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, ereta, membranácea a cartácea, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada a linear-lanceolada, igualmente estreitada para ambas extremidades a longo-cuneada em direção a base, ápice levemente obtuso-acuminado, agudo, agudo-acuminado, rostrado, base cuneada a aguda, 20–73,6 × 1,9–14,5 cm; **nervura mediana** aguda a obtusa no comprimento total, obtusa na base a aguda para o ápice adaxialmente e carenada no comprimento total, carenada na base e roliça para o ápice abaxialmente; **nervuras secundárias** geralmente impressas, raro levemente impressas adaxialmente, proeminentes a levemente proeminentes abaxialmente, 5–24 em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base laminar ou raramente um pouco acima dela, 0,2–1,5 cm afastadas da margem; **pedúnculo** esverdeado, avermelhado-esverdeado, avermelhado, vináceo, acastanhado-avermelhado, purpurerscente-acastanhado, 10,6–51,2 × 0,3–0,5 cm, geralmente cilíndrico a raramente carenado; **espata** membranácea, lanceolada, linear-lanceolada, esverdeada com nuança rosada ou avermelhada, arroxeada, vinácea, avermelhado-ferrugínea, acastanhado-

amarronzada a amarronzada, formando ângulo raramente obtuso a geralmente agudo com o pedúnculo, decorrência 0,3–1,6 cm compr., 2,4–10,9 × 0,45–1,4 cm; **espádice** esverdeado-acastanhado, rosado, avermelhado, arroxeado, purpurescente, vináceo, acastanhado-avermelhado, acastanhado, séssil a curtamente estipitado, cilíndrico, 2,95–12,5 cm compr., estípite 1,5–4 mm compr.; **bagas** globosas, distintamente apiculadas no ápice, vináceas quando jovens, arroxeado-avermelhadas, mais pálidas para a base.

Material selecionado: BRASIL. BAHIA: Amargosa, 20.IX.1996, fl., *Andrade s.n.* (ALCB). Boa Nova, 25.X.2001, fl., *W. Thomas et al. 12622* (CEPEC). Castro Alves, 22.XII.1992, fl., *H. Queiroz 3001 et al.* (HUEFS). Ilhéus, 17.III.1970, fl., *T.S. Santos 615* (CEPEC); 10.X.1995, fl., *A. Carvalho et al. 6129* (RB). Itacaré, 10.VIII.1998, fl., *J. Jardim et al. 1835* (CEPEC). Jussari, 19.IX.2002, fl., *P. Fiaschi et al. 1087* (CEPEC). Macarani, 17.VIII.2001, fl., *A. Carvalho et al. 7007* (CEPEC). Nova Viçosa, 23.VII.1979, fl., *G. Martinelli 6036* (RB). Ribeirão do Largo, fl., *A. Carvalho et al. 6989* (CEPEC). Una, 7.III.2001, fl., *E.G. Gonçalves et al. 802* (CEPEC). Uruçuca, 23.IX.2000, fl., *S.C. Sant'Ana et al. 1001* (CEPEC). Wenceslau Guimarães, 29.VIII.1991, fl., *S.C. Sant'Ana et al. 22* (CEPEC). ESPÍRITO SANTO: Alfredo Chaves, 16.V.1999, fl., *G. Hatschbach et al. 69055* (RB). Castelo, 6.XII.1956, fl., *E. Pereira 2116* (RB). Domingos Martins, 7.V.1985, fl., *G. Martinelli 10882 et al.* (RB). Santa Maria do Jetibá, 19.IX.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1525* (RB). Santa Teresa, 18.IX.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1518* (RB).

Espécie com distribuição nos estados da Bahia e Espírito Santo. Na Bahia *A. jilekii* está concentrada na floresta higrófila, sul do estado, podendo, mais raramente, ser encontrada para o interior nas florestas mesofíticas. No Espírito Santo ocorre nas florestas submontana, montana e, raramente, de altitude, podendo chegar até 1700m alt. *Anthurium jilekii* é uma espécie semi-ombrófila, ombrófila e esciófila, possuindo os hábito geralmente hemiepifítico, ocasionalmente terrestre ou rupícola.

Anthurium jilekii também é uma espécie que faz parte do "complexo *harrisii*", onde características da lâmina foliar, forma do

Figura 6 – a-b. *Anthurium jilekii* – a. hábito em floração (Icones de Schott Aroideae 3505); b. hábito em frutificação (Icones de Schott Aroideae 3494).

Figura 6 – a-b. *Anthurium jilekii* – a. habit, blooming (Icones de Schott Aroideae 3505); b. habit, fruiting (Icones de Schott Aroideae 3494).

pecíolo, proeminência e impressão das nervuras secundárias são muito semelhantes à *A. harrissi*. Pode ser confundida com *A. urvilleanum* Schott, sendo *A. jilekii* diferenciada por possuir estípite até 0,4 cm compr. e bagas totalmente avermelhadas a arroxeado-avermelhadas, com distribuição nos estados do Espírito Santo e Bahia, contra estípite até 2,1 cm compr. e bagas geralmente vináceas no ápice e esverdeadas a hialinas na base, com ocorrência de Santa Catarina ao Rio de Janeiro.

Floresce de fevereiro a outubro e em dezembro, frutificando somente no mês de setembro de acordo com os registros e de acordo com Mayo (com. pess.) este período seria de janeiro até março.

15. *Anthurium jureianum* Catharino & Olaio, Hoehnea 17(2): 1-6. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Peruíbe, Estação Ecológica da Juréia, *E.L.M. Catharino, M. M. Kirizawa, E.A. Lopes & D. Vital 1119*, 17.XI.1987 (holótipo – SP!, isótipo - RB!). Fig. 7a

Rupícula ou terrestre; **caule** ereto; **entrenós** muito curtos; **catafilos e profilos** inteiros a decompostos no ápice, decompostos a caducos para a base do caule, deltóides, 2–2,45 cm compr.; **bainha** 1–5,8 cm compr.; **folha** peltada; **pecíolo** cilíndrico, rosado quando novo tornando-se esverdeado quando maduro, 16,2–80 × 0,3 cm; **genículo** 1–2,7 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, deflexa, cartácea, plana, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, ovada, base arredondada, ápice obtuso acuminado, 12–33,2 × 8–21,2 cm; **nervura mediana** obtusa em ambas as faces; **nervuras basais** 3, levemente impressas adaxialmente, sendo a mais externa terminando na margem na própria base laminar, a intermediária unindo-se a margem na metade da lâmina e a mais interna seguindo paralela às nervuras coletoras terminando no ápice laminar; **nervuras secundárias** 5–12, impressas adaxialmente, conectadas ao par mais interno de nervuras basais, afastada 1–2,5 cm da margem; **pedúnculo** esverdeado a rosado, cilíndrico a subcilíndrico, 16,3–41,3 × 0,3–0,5 cm; **espata** linear-lanceolada, lanceolada, rosada, esverdeado-arroxeada, 4,7–6 × 0,6–1 cm, formando ângulo agudo com o pedúnculo, decorrência 5 mm compr.; **espádice** vináceo, purpurescente, acastanhado, cilíndrico, 6–10 × 0,6 cm, subséssil; **bagas** obovóides, com manchas purpurescentes no ápice e translúcidas na base, semente plano-convexa, obovada, verrugosa, pardacenta.

Material selecionado: BRASIL. SÃO PAULO: Peruíbe, 22.IX.1991, fl., *J.V.C. Nunes et al. 1503* (SP).

A espécie é geralmente rupícola, podendo ser encontrada com o hábito terrestre em locais bastante úmidos, ensolarados, com ocorrência em florestas de baixada e submontana até 400 m altitude. Até o momento *A. jureianum* tem sua ocorrência exclusiva na Estação Ecológica da Juréia. Esse endemismo, segundo Catharino e Olaio (1990), foi provavelmente causado pelas diversas invasões marinhas ocorridas em períodos geológicos passados, consequentemente isolando a área do continente, favorecendo o surgimento de espécies derivadas de outras ocorrentes no mesmo local.

Anthurium jureianum é muito semelhante a *A. acutum* N.E. Br. em relação ao hábito, à consistência da lâmina foliar e padrão de nervação, diferenciando-se pela característica peltada da folha e a forma ovada da lâmina foliar, além de apresentar –se distribuída do estado de São Paulo até Santa Catarina em *A. acutum*. *Anthurium jureianum* é facilmente reconhecida pela folha peltada, característica muito rara, encontrada somente em mais duas espécies do gênero (*A. forgetii* N.E. Br. e *A. peltigerum* Sodiro), ambas nativas da Colômbia. Quando da publicação da espécie, Catharino e Olaio (1990) posicionaram a mesma, corretamente, na seção *Urospadix*, não mencionando sua locação em qualquer das subseções de Engler. Porém, ao apresentar coloração esverdeada mais clara (pálida) na face abaxial da lâmina foliar e pelas nervuras central e laterais proeminentes em ambas as faces, considera-se, portanto, a subseção *Flavescentiviridia* mais apropriada.

A. jureianum floresce em setembro e novembro, frutificando em setembro.

Anthurium jureianum, segundo os critérios da IUCN (1998), até o momento encontra-se em Criticamente em Perigo (CR), por apresentar uma extensão de presença estimada em menos de 100 km² e tamanho da população estimada em menos de 250 indivíduos maduros.

16. ***Anthurium langsdorffii*** Schott, Prodr. Syst. Aroid.: 458. 1860. Tipo: Desenho a lápis de um espécime de herbário (Brasil, Rio de Janeiro, Riedel s.n. Schott Icone no. 412 (neótipo – W! designado por Coelho, 2007). BRASIL. RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, Reserva Rio das Pedras, trilha da lagoa seca, mata atlântica de encosta, 660 m, 16.III.2001, *P. Pinto et. al. 39* (epitipo – RB! designado por Coelho, 2007). Fig. 7b-c

Hemiepífita; **caule** alongado, ereto; **entrenós** 2–6 mm compr.; **catafilos e profilos** acastanhados em material seco, esverdeados a cor-de-palha, levemente decompostos a decompostos no ápice, decompostos a caducos para a base do caule, 0,85–4,9 cm compr.; **bainha** 2,35–6,85 cm compr; **pecíolo** esverdeado, cilíndrico, 5,1–18,3 × 0,3–0,36 cm compr.; **genículo** mais claro e levemente mais espesso que o pecíolo, 0,5–1 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, pendente a perpendicular ao caule, membranácea em material seco, membranácea a subcartácea em material vivo, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, linear-lanceolada, ápice rostrado, base aguda a raramente obtusa, 28,2–61,9 × 2–4,6 cm; **nervura mediana** aguda a subaguda adaxialmente, obtusa abaxialmente; **nervuras secundárias** obscuras a tênues em ambas as faces, 5–16 em ambas as faces, **nervuras coletoras** saindo da base laminar, 1–5 mm afastadas da margem; **pedúnculo** esverdeado, subcilíndrico, compresso a 1-anguloso, pendente, 14,7–18,7 × 0,19–0,21 cm; **espata** esverdeada, esverdeada com nuança vinácea adaxialmente e esverdeada abaxialmente, linear-lanceolada, membranácea, formando ângulo perpendicular com o espádice, formando ângulo longamente agudo como o pedúnculo, 6,8–15,5 × 0,7–1,2 cm, decorrência 1,5–1,7 cm compr.; **espádice** esverdeado, esverdeado-vináceo, vináceo, acastanhado-esverdeado, acastanhado, cilíndrico, estipitado, 7,1–11 cm compr., estípite 0,4–1,2 cm compr.; **bagas** não observadas.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Mangaratiba, 16.III.2001, fl., *P. Pinto et al. 39* (RB, RUSU). Parati, 29.IV.1993, fl., *R. Marquete et al. 983* (RB); 29.VI.1993, *R. Marquete et al. 1058* (RB). SÃO PAULO: Bananal, 22.VI.2006, *M. Nadruz et al. 1688* (RB).

A espécie de Schott é considerada endêmica das regiões sul-metropolitana, sul do estado do Rio de Janeiro e vale do Paraíba Paulista em São Paulo, ocorrendo como hemiepífita, semiesciófila, esciófila e ombrófila nas florestas submontana e montana, as vezes próxima a rios.

Anthurium langsdorffii, vinha sendo confundida com *A. gaudichaudianum* Kunth, uma espécie com distribuição nos estados de São Paulo a Santa Catarina. As diferenças podem ser assinaladas principalmente pelos catafilos levemente decompostos no ápice do caule, sendo menores que 5 cm compr., pecíolo cilíndrico com mais de 19 cm compr., lâmina foliar subdeflexa, membranácea a subcartácea e pedúnculo delgado na primeira espécie, contra catafilos inteiros no ápice do caule acima de 10 cm compr., pecíolo achatado a sulcado adaxialmente e obtuso abaxialmente com mais de 20 cm compr., lâmina foliar ereta, cartácea e pedúnculo virgoso. Espécie também semelhante a *A. longifolium*, diferindo pela presença de pecíolo obtuso, espata com decorrência acima de 1,5 cm compr., ocorrendo em florestas subomontana e montana (até 660 m de alt.), contra pecíolo obtuso a raramente agudo abaxialmente, achatado a sulcado com margens obtusas a raramente agudas adaxialmente, espata com decorrência até 1,4 cm compr., ocorrendo em

florestas montana e de altitude, de 400–1700 m alt. É reconhecida pelas lâminas foliares linear-lanceoladas e pendentes, pela espata larga de coloração esverdeado-vinácea e pela presença de estípite. O registro M. Nadruz 449 presume-se ser o primeira após o neótipo. A espécie em questão floresce nos meses de março, abril, junho e dezembro, porém sem registro de frutificação. Deste modo a continuidade de coletas nas áreas de distribuição de *A. langsdorffii* é de vital importância para os registros de frutificação.

Anthurium langsdorffii encontra-se Em Perigo (EN), pelos critérios da IUCN (1998), por apresentar uma área de ocupação estimada em menos de 500 km² e uma população estimada em menos de 2.500 indivíduos maduros.
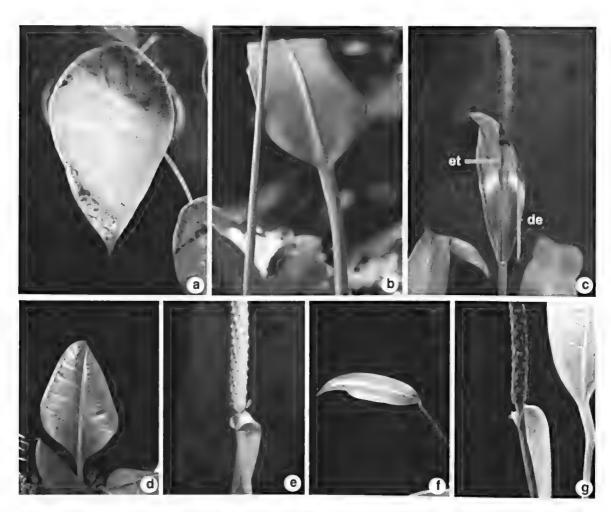
Figura 7 – a. *Anthurium jureianum* – a. lâmina foliar (Catharino s/n cultivado no Instituto de Botânica de SP). b-c. *A. langsdorffii* – b. detalhe da folha, evidenciando forma do pecíolo; c. inflorescência enfatizando a longa decurrência (de) da espata, e ângulo agudo entre o pedúnculo e a estípite (et) (*Pinto 39* cultivado no JBRJ). d-e. *A. loefgrenii* – d. lâmina foliar, evidenciando base estreitada; e. detalhe da inflorescência, evidenciando o ângulo obtuso da espata em relação ao pedúnculo (*Nadruz 1488* cultivado no JBRJ). f-g. *A. longicuspidatum* – f. lâmina foliar; g. detalhe da inflorescência, mostrando a espata (*Nadruz 1552* cultivado no JBRJ).

Figura 7 – a. *Anthurium jureianum* – a. leaf blade (Catharino s/n cultivated at the Botanical Institute of São Paulo). b-c. *A. langsdorffii* – b. detail of the leaf, showing the shape of the petiole; c. inflorescence, detail of the long decurrent spathe, and the acute angle between the peduncle and the stipe (*Pinto 39* cultivated at the JBRJ). d-e. *A. loefgrenii* – d. leaf blade, showing the narrowed base; e. detail of the inflorescence, showing the obtuse angle formed between the spathe and peduncle (*Nadruz 1488* cultivated at the JBRJ). f-g. *A. longicuspidatum* – f. leaf blade; g. detail of the inflorescence, showing the spathe (*Nadruz 1552* cultivated at the JBRJ).

17. *Anthurium loefgrenii* Engl., Pflanzenr. 21: 165. 1905. Tipo: Südbrasilianische Provinz: San Paulo, Porto Pegulvo ("pequeno"), Praia Grande, in der restinga 15.X.1898, fl., *A. Loefgren 4065* (holótipo – B!, isótipo – SP!, fotoisótipo – RB!). Fig.7d-e

A. itanhaense Engl., Das Pflanzenr. 21: 166. 1905. Tipo: Südbrasilianische Provinz: San Paulo, im littoralen Urwald von Conc. De Itanhaën X, *A. Loefgren & G. Edwall n. 1577* (holótipo - B†, isótipo – SP!).

Terrestre, raramente rupícola; caule alongado, decumbente a semi-decumbente; **entrenós** 0,15–2,3 cm compr.; **catafilos** e **profilos** esverdeados, esverdeado-amarelados, creme com manchas avermelhadas na base, acastanhados, cor-de-palha, persistentes, inteiros, levemente a raramente decompostos no ápice, acastanhados a cor-de-palha, raramente inteiros a geralmente decompostos, persistentes a caducos para a base do caule, triangulares, 0,8–8,8 × 3,7–6 cm; **bainha** 0,5–4,35 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, raramente esverdeado com leve nuança avermelhada, cilíndrico, obtuso abaxialmente, levemente achatado, achatado a raro levemente sulcado com margens geralmente obtusas a subagudas, raramente agudas e subcarenadas adaxialmente, 2,6–36,6 cm compr.; **genículo** rosado em folha jovem, esverdeado concolor, raramente com nuança avermelhado a levemente avermelhado, raro levemente mais escuro a mais claro, mais espesso que o pecíolo, 0,4–2,8 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada levemente discolor a discolor, ereta, membranácea a cartácea em material vivo e seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, igualmente estreitada para ambas as extremidades a mais estreitada para a base, geralmente elíptica a lanceolada, ápice obtuso-acuminado, agudo a rostrado, base geralmente cuneada, curtamente estreitada na extremidade, e raramente subaguda, 9,7–45,5 × 4–25,4 cm; **nervura mediana** obtusa a carenada do meio para a base e obtusa do meio para o ápice abaxialmente, aguda a raramente obtusa no comprimento total, raramente obtusa do meio para a base a levemente achatada na extremidade basal tornando-se obtusa a aguda para o ápice adaxialmente, **nervuras secundárias** levemente impressas a impressas adaxialmente, proeminentes a levemente proeminentes abaxialmente, 5–18 em ambas as faces, **nervuras coletoras** nascendo na base da lâmina ou um pouco acima dela, 0,3–2,3 cm afastadas da margem; **pedúnculo** cilíndrico a raramente 1-carenado, avermelhado quando jovem, esverdeado-amarelado, esverdeado, esverdeado com estrias avermelhadas, esverdeado-rosado, avermelhado sendo esverdeado para o ápice, acastanhado-esverdeado, rosado, avermelhado a vináceo, acastanhado-vináceo, 12,5–51,4 cm compr.; **espata** membranácea, esverdeada, creme-vinácea, amarelado-esverdeada com margem avermelhada, esverdeada com leve nuança rosada, esverdeada com leve nuança avermelhada, esverdeada com margens vináceas, esverdeada sendo levemente arroxeada no centro e nas margens, esverdeado-rosada, rosada, esverdeado-avermelhada, esverdeada sendo acastanhada no centro e nas margens, arroxeada, vinácea, acastanhado-esverdeada, acastanhada, lanceolada a linear-lanceolada, 2,2–10,2 × 0,3–2 cm, formando ângulo geralmente obtuso a raramente reto com o pedúnculo, decorrência 0,2–1,5 cm compr.; **espádice** esverdeado, alaranjado, esverdeado-vináceo, arroxeado, vináceo, acastanhado-avermelhado, acastanhado-vináceo, acastanhado, séssil a raro curtamente estipitado, 2,4–14,5 cm compr., estípite 1–3 mm compr.; **bagas** acastanhadas quando imaturas, acastanhadas, esverdeado-amarronzadas a amarronzadas.

Material selecionado: BRASIL. PARANÁ: Antonina, 5.VII.1967, fl., *G. Hatschbach et al. 16655* (MBM, US). Curitiba, 15.IX.1953, fl., *R. Reitz 5745* (HBR). Guaraqueçaba, 20.XI.1974, fl., *G. Hatschbach 35494* (MBM). Guaratuba, 27.XII.1971, fl., *G. Hatschbach 28534* (MBM). Matinhos, 14.IV.1974, fl., *R. Kummrow 558* (MBM); 10.X.2002, *J. Sonehara 23* (MBM). Morretes, 10.IX.1986, fl., *J. Cordeiro et al. 360* (MBM). Paranagua, 7.V.1999, fl., *E. Barbosa et al. 267* (MBM, RB). Pontal do Paraná, 15.IX.1973,

fl., *G. Hatschbach 32540* (MBM, NY). Quatro Barras, 22.VII.1993, fl., *O.S. Ribas et al. 546* (MBM). SANTA CATARINA: Araquari, 10.VIII.1953, fr. e fl., *R. Reitz et al. 905* (HBR). Campo Alegre, 24.III.1961, fl., *R. Reitz et al. 10923* (HBR). Garuva, 22.XII.1957, fl., *R. Reitz et al. 5843* (HBR); 7.V.1989, fl., *G. Hatschbach et al. 52778* (MBM). Itajaí, 28.V.1953, fl., *R. Reitz et al. 758* (HBR). SÃO PAULO: Bertioga, 20.V.1999, fl., *D. Sampaio et al. 289* (USC). Cananéia, 16.VII.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1491* (RB). Iguape, 7.I.1999, fl. e fr., *E.R. Batista et al. 60* (ESA). Itanhaem, 13.IV.1996, fl., *V.C. Souza et al. 11129* (ESA, HRCB). Pariquera-Açu, 22.VI.1996, fl., *N.M. Ivanauskas et al. 1570* (HRCB). Peruíbe, 9.X.1995, fl. e fr., *V.C. Souza et al. 9291* (ESA). Praia Grande, 1.V.1956, fl., *O. Handro 572* (RB). Ubatuba, 5.IX.1996, fl., *V.C. Souza et al. 12244* (ESA).

Anthurium loefgrenii é encontrada com hábito terrestre na maioria das vezes, sendo que o caule apresenta-se subdecumbente. Cresce em ambiente úmido e sombreado nas matas de restinga, com raras exceções nas matas de encosta montana, alcançando altitudes entre 900 e 1200 m em três municípios nos estados do Paraná e Santa Catarina. Distribui-se nas Regiões Sul e Sudeste ocorrendo desde o estado de São Paulo até Santa Catarina.

A espécie pode ser reconhecida pelo caule semidecumbente e pela base estreitado-cuneada da lâmina foliar. Apresenta-se extremamente semelhante à *A. parasiticum* (Vell.) Stellfeld, porém diferencia-se pelos caracteres e distribuição acima mencionados, contra caule ereto e base da lâmina foliar geralmente truncada a obtusa com ocorrência desde o extremo sul da Bahia até São Paulo (onde as coletas resumem-se a quatro municípios). Comentários a respeito da sinonimização com *A. itanhaense* Engler e a devida correção do nome científico, consultar (Coelho & Mayo 2007). O material Croat 53788 (GUA), na etiqueta da exsicata, informa que as bagas são de coloração alaranjada. Já os dados relativos à coloração do fruto em *A. loefgrenii*, a partir de dados de etiqueta, registra as cores esverdeado-acastanhada, acastanhada a amarronzada para as bagas. Para um registro correto sobre a real tonalidade do fruto é recomendável novas coletas nas localizações de ocorrência da referida espécie uma vez que esta característica é importante na delimitação re reconhecimento das espécies

Floresce o ano todo, frutificando entre julho e novembro e no mês de janeiro.

18. *Anthurium longicuspidatum* Engl., *in* Bot. Jahrb. Syst. 25: 415. 1898. Tipo: BRASILIA *ou F. Sellow s.n.* (holótipo - B!) Fig. 7f-g

Terrestre, raramente hemiepífita; **caule** ereto; **entrenós** 0,3–1,5 cm compr.; **catafilos** e **profilos** rosados a acastanhados, inteiros, levemente decompostos a decompostos no ápice, acastanhados, levemente decompostos a decompostos, persistentes a caducos para a base do caule, 1,25–7,3 × 2,1 cm; **bainha** 0,7–2,2 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, avermelhado, esverdeado-rosado a esverdeado levemente avermelhado na base em folha nova, cilíndrico a levemente achatado a raramente sulcado com margens obtusas a subagudas na face adaxial, 4,8–22 × 0,2 cm; **genículo** sulcado com margens agudas adaxialmente, concolor, levemente mais claro a mais escuro, levemente mais espesso que o pecíolo, 0,4–1,4 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada levemente discolor a discolor, opaca, ereta, membranácea a levemente cartácea em material seco, cartácea em material vivo, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada a subovada, levemente mais estreita em direção ao ápice, ápice obtuso-acuminado com apículo (0,1–0,3 cm compr.), rostrado curtamente apiculado, base geralmente aguda, raramente subtruncada a arredondada, 8,9–19,6 × 2,1–8,7 cm; **nervura mediana** aguda adaxialmente e obtusa abaxialmente; **nervuras secundárias** geralmente impressas a raro levemente impressas adaxialmente, geralmente proeminentes a raro levemente proeminentes abaxialmente, 5–15 em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base da lâmina, 1,5–8 mm afastadas da margem; **pedúnculo** cilíndrico a raro levemente achatado, rosado, vináceo, 5,7–18,5 × 0,15 cm; **espata** subdeflexa a deflexa, aplanada, membranácea, creme-rosada, rosada, rosado-vinácea, avermelhada, vinácea,

acastanhado-esverdeada, acastanhada, linear-lanceolada, lanceolada, acuminada, decorrência 1–6 mm formando ângulo obtuso a subagudo com o pedúnculo, 1–5,4 × 0,45–0,8 cm; **espádice** séssil a curtamente estipitado, cilíndrico, acastanhado, acastanhado-avermelhado, vináceo, 1,2–5,4 cm compr., estípite vinácea, 1–3 mm compr.; **bagas** imaturas esverdeadas com pontos avermelhados no ápice.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Parati, 14.IV.1994, *R. Marquete 1634* (RB). SÃO PAULO: 29.XI.2002, fl., *V.M. Higashi 7 et al.* (UNISA). Cubatão, 2.IX.1986, fl., *M. Kirizawa 1743* (SP). Cunha, 13.XII.1996, fl., *Souza et al. 864* (ESA). Santo André, 11.III.2003, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1552* (RB); 11.III.2003, fl., *M. Nadruz et al. 1558* (RB). São Paulo, 14.VIII.1895, fl., *G. Edwall 3075* (RB - foto); 28.IX.1920, fl., *F. Hoehne s.n.* (SP); São Sebastião, 7.X.1988, fl., *E.L. Catharino 1247* (SP).

A espécie possui o hábito terrestre, raramente hemiepífita, crescendo em áreas muito úmidas e sombreadas. *Anthurium longicuspidatum* até o momento distribuía-se nas regiões metropolitana e vale do Paraíba paulista, em altitudes acima de 750 m. Atualmente um novo registro, para o estado do Rio de Janeiro, é conhecido. O espécime R. Marquete 1634 foi coletado no município de Parati, região sul do estado, numa altitude bem abaixo do padrão da espécie (60 m).

Anthurium longicuspidatum pode ser reconhecida pelo seu hábito terrestre, com as folhas eretas e inflorescência geralmente avermelhada a vinácea. Pode ser confundida com *A. organense* Engl., diferenciando-se por apresentar nervuras secundárias geralmente impressas e proeminentes nas duas faces da lâmina, inflorescência rosada a vinácea e espádice geralmente séssil ou com estípite até 0,3 cm compr., contra nervuras secundárias obscuras a pouco visíveis nas faces da lâmina, inflorescência esverdeada, esverdeado-vinácea a vinácea e espádice com estípite até 1,6 cm compr., com ocorrência nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Floresce nos meses de fevereiro a abril e julho a dezembro, frutificando em março.

Por possuir uma extensão da presença estimada menor que 20.000 km2 e tamanho da população estimada em menos de 10.000 indivíduos maduros, *A. longicuspidatum* é considerada Vulnerável (VU) pelos critérios da IUCN (1998).

19. *Anthurium longifolium* (Hoffmanns.) G. Don in Sweet, Hort. Brit. Ed. 3: 633. 1839. Tipo: Desenho colorido de uma planta cultivada nos Jaridns Imperiais, Palácio de Schönbrunn, Austria. *Icone Schott No. 3507* (neótipo – W! designado por Coelho, 2007). BRASIL. RIO DE JANEIRO: Teresópolis, picada para a Pedra do Sino, mata atlântica de encosta pertubada, 1165 m, 27.XII.2001, *M. Nadruz & Breno 1502* (epitipo – RB! designado por Coelho, 2007). Fig. 8a-c

A. longifolium var. *elongellum* Engl. in Martius, Fl. Bras. 3(2): 87. 1878. Tipo: Desenho a lápis de um espécime no herbário geral do Jardim Botânico de Berlin, feito de uma planta cultivada no Jardim Botânico de Berlin, em 1831, dentro do nome "*Pothos elongella*". *Icone Schott No. 420* (neótipo – W! designado por Coelho, 2007).

Epífita, raramente terrestre, saxícola e rupícola; **raízes** amarronzadas; **caule** curto, ereto; **entrenós** 0,1–1,6 cm compr.; **catafilos e profilos** esverdeados, arroxeado-avermelhados, acastanhados, cor-de-palha, levemente decompostos a geralmente decompostos no ápice, acastanhados, inteiros, levemente decompostos a decompostos, persistentes a caducos em direção a base do caule, 1,1–10,3 cm compr.; **bainha** 0,8–8,8 cm compr.; **pecíolo** avermelhado em folha jovem tornando-se esverdeado, obtuso a raramente agudo abaxialmente, achatado, sulcado a freqüentemente levemente sulcado com margens geralmente obtusas, subagudas a raramente agudas adaxialmente, 1,6–26,5 cm compr.; **genículo** mais claro, raramente mais escuro a concolor e mais espesso que o pecíolo, 0,3–2,5 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor a levemente discolor, perpendicular ao caule, membranácea a cartácea em material
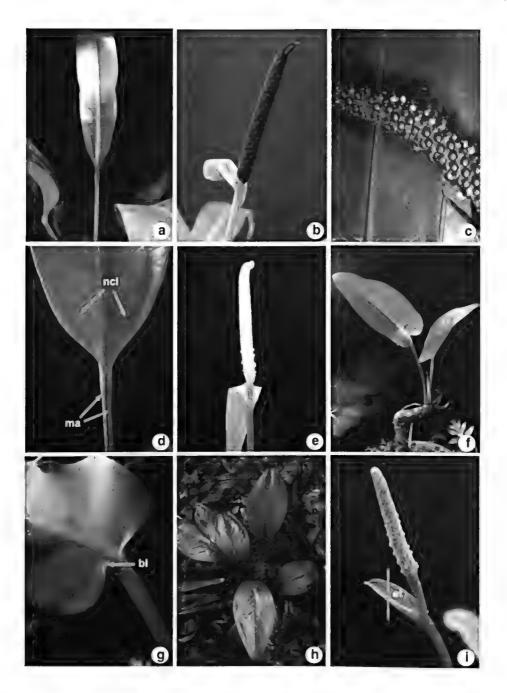
Figura 8 – a-c. *Anthurium longifolium* – a. detalhe da lâmina foliar (*Nadruz 1390* cultivado no JBRJ); b. inflorescência, note espata formando ângulo agudo na inserção com o pedúnculo; c. detalhe da infrutescência (*Nadruz 1386* cultivado no JBRJ). d-e. *A. lucioi* – d. folha mostrando a nervura coletora (ncl) e pecíolo sulcado com margens obtusas adaxialmente (ma) (*Nadruz 1404* cultivado no JBRJ); e. inflorescência acrópeta, deflexa (*Nadruz 1416* cultivado no JBRJ). f-g. *A. luschnathianum* – f. hábito (Nadruz 1539 cultivado no JBRJ); g. detalhe da base laminar (bl) (*Nadruz 1538* cultivado no JBRJ). h-i. *A. marense* – h. hábito; i. inflorescência, evidenciando longo estípite (et) e a espata navicular (*Nadruz 1549* cultivado no JBRJ).

Figura 8 – a-c. *Anthurium longifolium* – a. detail of the leaf blade (*Nadruz 1390* cultivated at the JBRJ); b. inflorescence, note the acute angle formed by the insertion of the spathe on the peduncle; c. detail of the infrutescence (*Nadruz 1386* cultivated at the JBRJ). d-e. *A. lucioi* – d. leaf showing the collector vein (ncl) and the sulcate petiole with obtuse adaxial margin (ma) (*Nadruz 1404* cultivated at the JBRJ); e. acropetal inflorescence, deflected (*Nadruz 1416* cultivated at the JBRJ). f-g. *A. luschnathianum* – f. habit (*Nadruz 1539* cultivated at the JBRJ); g. detail of the leaf base (bl) (*Nadruz 1538* cultivated at the JBRJ). h-i. *A. marense* – h. habit; i. inflorescence, showing the long stipe (et) and the navicular spathe (*Nadruz 1549* cultivated at the JBRJ).

vivo, membranácea a subcartácea em material seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada, geralmente linear-lanceolada, base frequentemente obtusa a aguda, ápice rostrado, raramente agudo-apiculado, 10,3–67,95 × 1,8–8,6 cm; **nervura mediana** subaguda a obtusa abaxialmente, aguda, obtusa a subaguda do meio para o ápice adaxialmente; **nervuras secundárias** levemente proeminentes abaxialmente, levemente impressas adaxialmente a obscuras em ambas as faces, 5–22 em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base da lâmina ou, raramente, pouco acima dela, 0,15–1 cm afastadas da margem; **pedúnculo** esverdeado, esverdeado-acastanhado, vináceo, acastanhado, cilíndrico a raramente 1-anguloso, 8,7–40,1 cm compr.; **espata** linear-lanceolada, creme, esverdeado-esbranquiçada, esverdeada, as vezes rosada adaxialmente ou com manchas vináceas, avermelhada, vinácea, cor-de-palha, acastanhada a amarronzada (quando passada), às vezes caduca 1,9–14,2 × 0,2–0,9 cm, formando ângulo agudo a subobtuso com o pedúnculo, decorrência 0,1–1,4 cm compr.; **espádice** avermelhado, vináceo, purpurescente, acastanhado (quando envelhecido), 2–21,2 cm compr., séssil ou com presença de estípite com 1–7 mm compr.; **bagas** avermelhadas a vináceas ou vináceas no ápice e rosadas a avermelhadas para a base.

Material selecionado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Itarana, 7.VIII.2002, fl., *L. Kollmann et al. 5675* (MBML). Muniz Freire, 15.X.1983, fl., *G Hatschbach et al. 46873* (MBM). MINAS GERAIS: Araponga, 19.VI.2002, *M. Nadruz et al. 1480* (RB). Carangola, 16.X.1999, fl. e fr., *L. Leoni et al. 4273* (GFJP). Coronel Pacheco, fl., *E.P. Heringer 1598* (SP). Fervedouro, 10.VII.1999, fr., *J. Lombardi 3125* (BHCB); 5.VI.2002, fl., *L. Leoni 5024 et al.* (GFJP). Rio Novo, IX.1895, fl., *C.A. Schwacke 11907* (RB). RIO DE JANEIRO: fl., *Widgren* 1844–1846 (S); 1880, fl., *A. Glaziou 16511* (P). Guapimirim, 16.VIII.1995, fl. e fr., *M. Bovini 851 et al.* (RUSU). Macaé, 22.X.1985, fl., *M. Leitman et al. 54* (RB). Magé, V.1952, fl., *A. Vidal 2541* (R); 28.V.1984, fl., *M.B. Casari et al. 1158* (GUA). Nova Friburgo, 2.V.2001, fl., *M. Nadruz et al. 1390* (RB). Paty do Alferes, 21.VII.1969, fl., *R. Braga 61* (RB). Petrópolis, 8.VI.1978, fl., *G. Martinelli 4555* (RB). Rio Bonito, 13.VIII.1986, fl., *G. Martinelli 11629 et al.* (RB). Santa Maria Madalena, 22.II.1983, fl., *H.C. Lima 1876 et al.* (RB). Teresópolis, 27.XII.2001, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1502* (RB). SÃO PAULO: Eldorado, 4.IX.1995, fr., *V.C. Souza et al. 9115* (ESA).

Possui o hábito geralmente epifítico, as vezes rupícola e saxícola, em locais úmidos e sombreados, nas florestas submontana e, mais frequentemente, montana e de altitude até cerca de 1700 m altitude. A espécie em questão possui uma distribuição ampla, desde o centro-sul do Espírito Santo, na zona da mata e Sul de Minas Gerais, Rio de Janeiro e num único município do litoral paulista, Eldorado.

Espécie frequente, sendo de fácil reconhecimento por apresentar o hábito geralmente epifítico, pecíolo obtuso abaxialmente, frequentemente levemente sulcado com margens obtusas adaxialmente, lâmina foliar pendente e bagas avermelhadas a vináceas. *Anthurium longifolium* pode ser confundida com *A. langsdorffii* Kunth conforme já mencionado. Floresce o ano todo e frutifica nos meses de junho a fevereiro.

20. *Anthurium lucioi* Nadruz, Pabstia 15(2): 1–9. 2004. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Araponga, Serra do Araponga, Fazenda Neblina, 30.IX.1995, fl., *L. Leoni 3095* (holótipo - GFJP!). Fig.8d-e

Terrestre, raramente rupícola; **caule** ereto; **entrenós** curtos, 0,3–2,8 cm compr.; **catafilos e profilos** inteiros no ápice, esverdeados, acastanhados a decompostos no ápice, acastanhados, levemente decompostos a caducos para a base do caule, 1,2–7,9 cm compr.; **bainha** 0,7–3 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, esverdeado-vináceo a vináceo para a base, obtuso abaxialmente e compresso lateralmente, obtuso, levemente achatado no terço basal e sulcado para o ápice a totalmente levemente sulcado a sulcado com margens obtusas adaxialmente, 4,8–55,6 × 0,2 cm; **genículo** levemente mais claro a mais claro, concolor, mais escuro a levemente avermelhado e mais espesso que o pecíolo, cilíndrico abaxialmente e sulcado adaxialmente, 0,7–1,4

cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, ereta, cartácea em material vivo e seco a membranácea a subcartácea em material seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, ovada, ovado-lanceolada, lanceolada a raramente elíptica, base obtusa, truncada, subcordada, geralmente curtamente estreitada, ápice obtuso–acuminado, apiculado, agudo, rostrado, 10,55–41,6 × 4,2–12,8 cm; **nervura mediana** obtusa abaxialmente, aguda a levemente achatada na base adaxialmente; **nervura basal** raramente 1 saindo da base e terminando na margem da metade inferior da lâmina; **nervuras secundárias** geralmente impressas a raro levemente impressas adaxialmente, geralmente proeminentes a raro levemente proeminentes abaxialmente, 5–11 em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base da lâmina ou um pouco acima dela, retilíneas no terço inferior e logo após curvilíneas paralelas a margem, 0,3–1,7 cm afastadas da margem; **pedúnculo** vináceo quando novo, esverdeado, esverdeado-avermelhado no ápice com a base esverdeada levemente alaranjada, esverdeado-avermelhado, esverdeado-vináceo, avermelhado, cilíndrico a anguloso, cilíndrico na base a levemente achatado para o ápice, 16–66,8 cm compr.; **espata** membranácea, alva, esverdeado-alvacenta, esverdeada, vinácea, passada amarelado-rosada a amarronzada, persistente, lanceolada, linear-lanceolada, 2,8–8,8 × 0,5–1,35 cm, formando ângulo obtuso a agudo com o pedúnculo, decorrência 0,35–1,6 cm compr.; **espádice** esverdeado, acastanhado-esverdeado, acastanhado a cor-de-palha, cilíndrico, 3,2–14,5 cm compr., estipitado, estípite 0,5–4,2 cm compr.; **bagas** imaturas com o ápice esverdeado, esverdeado-acastanhados, esverdeados a acinzentados.

Material selecionado: BRASIL. MINAS GERAIS: Araponga, 30.IX.1995, fl., *J. Lombardi 961* fr. (RB, MBM); 19.VI.2002, *M. Nadruz et al. 1481* (RB). Juiz de Fora, 23.XI.1991, fl., *M.C. Brügger et al. s.n.* (CESJ). Lima Duarte, 24.VIII.1987, fl., *F.R.S. Pires et al. s.n.* (RB); 12.VIII.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1496* (RB). Passa Vinte, fr., *A. Salino et al. 5926* (BHCB). Santa Rita, I.1895, fl., *C.A. Schwacke 11324* (RB). SÃO PAULO: Bananal, 7.I.1997, fl., *P.R.C. Farág et al. 465* (RB). Santa Isabel, 13.IX.1956, fl., *O. Handro 606* (SP). São José do Barreiro, 27.VI.2001, fl., *M. Nadruz et al. 1413* (RB); 28.VI.2001, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1416* (RB).

Espécie geralmente terrestre, raramente rupícola. Ocorre em floresta altomontana de encosta atlântica entre 900–1600 m de altitude, em locais úmidos e sombreados. Distribui-se na zona da mata e sul de Minas Gerais, nas serras da Mantiqueira e do Caparaó; até o vale do Paraíba paulista na serra da Bocaina, com um registro para a região metropolitana de São Paulo.

Espécie muito semelhante a *A. bragae*, diferindo desta principalmente pelo pecíolo obtuso abaxialmente, sulcado com margens obtusas adaxialmente, na forma obtusa a subcordada na base da lâmina foliar, na forma da nervura coletora que sai da base laminar em linha reta, no comprimento superior do pedúnculo, do estípite e na posição geográfica, e também de *A. marense* K. Krause, diferindo desta, principalmente, pela falta de pontos glandulares em ambas as faces da lâmina foliar, pela forma do pecíolo, sendo sulcado com margens obtusas adaxialmente e obtuso abaxialmente. Caracteriza-se principalmente pela lâmina foliar lanceolada a ovado-lanceolada com a nervura coletora saindo da base laminar em linha reta e o longo estípite. Floresce nos meses de janeiro, junho a setembro e novembro, frutifica no mês de junho.

Até o momento, segundo a lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN (1998), *A. lucioi* encontra-se Em Perigo (EN), por possuir uma extensão de presença estimada em menos de 5.000 km², fragmentada, e provavelmente menos de 2.500 indivíduos maduros.

21. *Anthurium luschnathianum* Kunth, Enum. Pl. 3: 73. 1841. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: 1832, *Riedel s.n.* (holótipo - LE†) também representado por um desenho a lápis, Icone Schott no. 572 (neótipo – LE!, designado por Coelho, 2007). Fig. 8f-g

Anthurium olfersianum var. *luschnathianum* (Kunth) Engl. *in* Mart. Fl. bras. 3(2): 91. 1878. Tipo: Desenho a lapis de

um espécime no herbário Geral em Berlin preparado de uma planta cultivada no Jardim Botânico de Berlin, IX.1849: Schott Icone Aroideae No. 571 (neótipo – W!, designado por Coelho, 2007).

Terrestre, raramente rupícola e saxícola; **caule** decumbente, tornando-se ereto na extremidade; **raízes** grossas, esverdeadas, 4,5–5,5 mm diâm.; **entrenós** 0,3–2 cm compr.; **catafilos e profilos** acastanhados quando secos, esverdeados, acastanhados em material vivo, inteiros, persistentes, levemente decompostos a caducos no ápice e em direção a base do caule, 1,3–11,1 × 4,2–5,8 cm; **bainha** 1,2–4,1 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, obtuso abaxialmente, raramente achatado a sulcado com margens obtusas adaxialmente, 4,8–73,6 cm compr.; **genículo** levemente mais claro e levemente mais espesso a mais espesso que o pecíolo, 0,5–4,45 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada levemente discolor, amarronzada quando seca, ereta, cartácea em material seco e vivo, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada a ovada, raramente elíptica, ápice agudo a rostrado, curtamente apiculado, base truncada a cordada, freqüentemente com a parte mais inferior da base curtamente estreitada, seio arqueado a triangular, 17,8–43,3 × 5,8–23,2 cm; **nervura mediana** achatada a achatada para a base a aguda para o ápice adaxialmente, obtusa abaxialmente; **nervuras basais**, geralmente 1, unindo-se a margem da lâmina no 1/3 basal; **nervuras secundárias** 5–15 em ambas as faces, levemente proeminentes abaxialmente, levemente impressas a obscuras adaxialmente a obscuras em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base laminar ou um pouco acima dela, 0,4–1,7 cm afastadas da margem, pouco visível adaxialmente; **pedúnculo** esverdeado, cilíndrico, 31,5–65,4 cm compr.; **espata** esverdeada, esverdeado-arroxeada, membranácea, lanceolada, formando ângulo agudo com o pedúnculo, 5,2–10,9 × 0,8–2,4 cm, decorrência 0,4–2,1 cm compr.; **espádice** vináceo, arroxeado, acastanhado-purpurescente, acastanhado-arroxeado, acastanhado, cilíndrico, séssil ou curtamente estipitado, 6,2–11,9 cm compr., estípite 2–3 mm compr.; **bagas** esverdeadas.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Angra dos Reis, 6.II.1996, *M. Nadruz et al. 1165* (RB); 6.II.1996, *M. Nadruz et al. 1171* (RB). Mangaratiba, 30.IX.1993, fl., *V.S. Fonseca et al. 110* (RB). Macaé, 27.VIII.1982, fl., *D. Araujo et al. 5243* (GUA). Niterói, 28.I.1999, fl., *A. Oliveira et al. 5* (FFP); 9.I.2001, fl., *A.A.M. Barros et al. 971* (FFP). Rio de Janeiro, 18.I.2003, *M. Nadruz et al. 1538* (RB).

Possui hábito terrestre, raramente rupícola e saxícola, sendo esciófila, semi-esciófila até heliófila; presente em locais úmidos a pouco úmidos. Espécie endêmica do estado do Rio de Janeiro, com distribuição nas regiões sul, metropolitana e noroeste fluminense, geralmente em floresta baixa de restinga, raramente em floresta submontana próxima ao mar até 250 m altitude. Existem registros de floração para o ano todo com exceção dos meses de abril e outubro, frutificando em janeiro, fevereiro, junho e agosto.

Anthurium luschnathianum é reconhecida pela sua robustez, pelos grandes catafilos e profilos inteiros e acastanhados ao longo do caule, pelas lâminas foliares com base truncada a cordada e, geralmente, estreitado-cuneada na extremidade basal. A espécie mais semelhante é *A. parasiticum* (Vell.) Stellfeld que diferencia-se por apresentar catafilos e profilos geralmente cor-de-palha e levemente decompostos a decompostos ao longo do caule, lâmina foliar com base geralmente obtusa a truncada, não estreitado-cuneada na extremidade basal e com distribuição desde o estado da Bahia até São Paulo, em florestas de baixada, submontana e montana até 860 m alt., raramente em floresta de restinga. *Anthurium luschnathianum* compreendia um grupo de variedades de *A. olfersianum*, de difícil entendimento, denominado "complexo *olfersianum*" (Coelho & Mayo 2007).

A espécie ocorre em algumas áreas de restinga que atualmente vem sofrendo grande ação antrópica, com extensão de presença estimada menor que 5.000 km^2, fragmentada e tamanho da população estimada em menos de 2.500 indivíduos maduros. Desta forma é

considerada Em Perigo (EN) pelos critérios da IUCN (1998).

22. *Anthurium marense* K. Krause, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 9: 271. 1925. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: na Serra do Mar perto de Campo Grande, 26.IV.1914, *A.C. Brade 7189* (holótipo - SP!). Fig. 8h-i, 9a-c

Terrestre, raramente hemiepífita; **entrenós** 0,2–2,1 cm compr.; **catafilos e profilos** esverdeados, esverdeado-vináceos, vináceos, acastanhado-rosados, acastanhados, inteiros a levemente decompostos no ápice, acastanhados, inteiros a levemente decompostos, persistentes a caducos para a base do caule, 0,6–4,35 cm compr.; **bainha** 0,6–1,95 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, esverdeado-vináceo, sendo vináceo a avermelhado na base nas folhas novas, compresso lateralmente, geralmente obtuso, agudo a subcarenado abaxialmente, achatado a levemente sulcado com margens raramente obtusas, geralmente agudas a carenadas adaxialmente, 3,9–27 cm compr.; **genículo** concolor, mais claro a levemente mais escuro (esverdeado-vináceo em folha jovem) e levemente mais espesso a mais espesso que o pecíolo, 0,3–1,6 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, ereta, cartácea em material vivo, membranácea em material seco, com não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares em ambas as faces, lanceolada, oblonga, elíptica a subobovada, base raramente aguda, geralmente obtusa, arredondada a truncada, sem a presença de seio, ápice subtruncado, subobtuso-apiculado, agudo curtamente apiculado, curtamente acuminado, 7,2–20,95 × 2,6–9,55 cm; **nervura mediana** aguda em ambas as faces a subcarenada ou aguda no ápice a obtusa para a base abaxialmente e aguda adaxialmente; **nervuras secundárias** impressas adaxialmente, proeminentes abaxialmente, 3–8 em ambas as faces; **nervura basal** raramente 1, terminando na margem do terço basal da lâmina; **nervuras coletoras** saindo da base laminar, raramente acima dela, 1,5–9 mm afastadas da margem; **pedúnculo** esverdeado, vináceo-esverdeado,
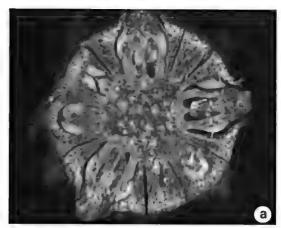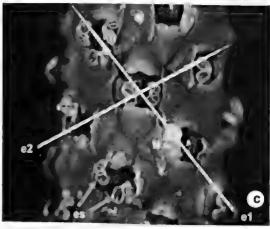
Figura 9 – a-c. *Anthurium marense* – a. detalhe do espádice, em seção transversal; b. detalhe da flor, evidenciando estames excertos (es) e lóculos do ovário (lo); c. detalhe do espádice com os estames (es) excertos, mostrando o arranjo espiralado das flores em espiral principal (e1) e secundária (e2) (*Nadruz 1548* cultivado no JBRJ).

Figura 9 – a-c. *Anthurium marense* – a. detail of the spadix, in transversal section; b. detail of the flower, showing the exserted stamens (es) and ovary locules (lo); c. detail of the spadix with exserted stamens (es), showing the disposition of theflowers in the main (e1) and secondary spirals (e2) (*Nadruz 1548* cultivated at the JBRJ).

rosado a vináceo, cilíndrico, subanguloso a 2–4 anguloso, 4,8–35,3 cm compr.; **espata** membranácea, esverdeada, esverdeado-rosada, esverdeado-vinácea a vinácea, navicular, ereta ou formando ângulo perpendicular com o espádice, 1,3–6 × 0,3–0,7 cm, lanceolada, formando ângulo reto, obtuso a subagudo com o pedúnculo; **espádice** estipitado, afunilado, 1–8,4 cm compr., estípite levemente rugoso a liso, 0,7–6,5 cm compr.; **bagas** esverdeadas.

Material selecionado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, 5.III.1999, fr., *E.P. Santos et al. 770* (UPCB); 22.X.1999, fl., *E.P. Santos et al. 819* (UPCB). Piraquara, 3.II.1967, fl. e fr., *G. Hatschbach 16087* (NY, RB, US). RIO DE JANEIRO: Itatiaia, 21.V.1902, fl., *P.K. Dusén 548* (RB). SÃO PAULO: Bertioga, 2.XII.1998, fl., *S.E. Martins et al. 353* (USC); 16.IX.1999, fl., *S.E. Martins 553* (USC). Biritiba-Mirim, 4.I.1984, fl., *A.C. Filho 2195* (SP). Pindamonhangaba, 20.VIII.1992, fl., *S.A. Nicolau et al. 2157* (SP). Salesópolis, 10.I.1985, fl., *A.L. Peixoto et al. 3531* (RB); 20.X.2001, fl., *J.R. Pirani et al. 4900* (SP). Santo André, 11.III.2003, fl., *M. Nadruz et al. 1548* (RB); 11.III.2003, fl., *M. Nadruz et al. 1549* (RB). São José do Barreiro, 27.VI.2001, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1412* (RB).

Espécie frequentemente terrestre, crescendo em locais sombreados e úmidos, na floresta montana entre 800–1350 m altitude. *Anthurium marense*, até o momento, era conhecida somente da Serra do Mar do leste paranaense e das regiões metropolitana e vale do Paraíba paulista. Atualmente uma nova ocorrência na região do médio Paraíba, no município de Itatiaia, estado do Rio de Janeiro, foi constatada.

Espécie muito semelhante a *A. hoehnei*, conforme exposto anteriormente, podendo ser confundida também com *A. bragae* que apresenta pecíolo sulcado com margens obtusas adaxialmente, lâmina foliar sem pontos glandulares nas faces, nervura mediana obtusa em ambas as faces, espata aplanada formando ângulo agudo com o pedúnculo e estípite menor que 0,5 cm compr., enquanto *A. marense* apresenta pecíolo achatado a sulcado com margens geralmente agudas a carenadas adaxialmente, lâmina foliar com pontos glandulares em ambas as faces, nervura mediana geralmente aguda em ambas as faces, espata navicular formando ângulo obtuso a reto com o pedúnculo e estípite acima de 0,7 cm compr.

Floresce o ano todo, frutificando nos meses de fevereiro, março e junho.

Por apresentar distribuição geográfica numa extensão menor do que 20.000km^2 e tamanho da população estimada em menos que 10.000 indivíduos maduros, *A. marense* foi considerada Vulnerável (VU), baseado nos critérios de IUCN (1998).

23. *Anthurium miquelianum* C. Koch & Augustin in Index Sem. Hort. Berol. 1855, appendix: 5. 1856. Tipo: Desenho colorido de uma planta cultivada nos Jardins Imperiais, Palácio de Schönbrunn, Austria. *Icone Schott no. 575* (neótipo-W! designado por Coelho, 2007). Fig. 10a-b

Terrestre; **caule** ereto, 2,6–3 cm grossura; **entrenós** 0,4–2 cm; **catafilos** e **profilos** inteiros a levemente decompostos, esverdeado-avermelhados, esverdeados a amarelo-esverdeados no ápice, decompostos, cor de palha, acastanhados a caducos para a base do caule, 2,1–9,7 × 3,7–6 cm, **bainha** 0,8–5 cm compr.; **pecíolo** quando jovem avermelhado tornando-se esverdeado, ereto, obtuso abaxialmente, achatado a levemente sulcado com margens obtusas adaxialmente, 4,9–47,6 × 0,5–0,8 cm; **genículo** mais espesso, rosado a esverdeado-avermelhado em folha jovem a concolor a levemente mais claro que o pecíolo, 0,7–2,7 cm compr. Folha com **lâmina** foliar esverdeada discolor, cartácea a fortemente cartácea, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, raramente lanceolada a geralmente elíptica, ápice levemente rostrado a agudo-apiculado, base aguda a cuneada, curtamente cuneado-estreitada a obtuso-estreitada, subereta a arcoada, 19,7–45,5 × 7,95–25,6 cm; **nervura mediana** obtusa em ambas as faces, sendo mais achatada ou achatada no terço basal, tornando-se roliça a levemente aguda para o ápice a raramente aguda adaxialmente;

nervuras secundárias impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente, 8–16 pares, terciárias visíveis; **nervura coletora** saindo da base laminar ou um pouco acima dela, 0,7–2,3 cm afastada da margem. **Inflorescência** em pós-antese ereta, **pedúnculo** cilíndrico, levemente anguloso a raramente 1-carenado, avermelhado quando jovem, vináceo, esverdeado-rosado na metade inferior e esverdeado-amarelado na metade superior, esverdeado a acastanhado, 13–62,8 × 0,4 cm; **espata** em pré-antese esverdeada, em pós-antese esverdeada a esverdeado-vinácea para o ápice, esverdeada com margem acastanhada, acastanhada, membranácea a cartácea, lanceolada, plana, formando ângulo agudo com o pedúnculo, decorrência 0,5–1,5 cm compr., quase caduca, 5,1–11,5 × 1–2 cm; **espádice** cilíndrico, séssil, esverdeado, vináceo, acastanhado, 9,7 –11 × 0,4–0,8 cm; **bagas** não observadas.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro, 25.IV.2001, *M. Nadruz et al. 1363* (RB); 25.IV.2001, fl., *M. Nadruz et al. 1365* (RB). SÃO PAULO: Cananéia, 6.IX.1994, fl., *M.Y. Nakagomi et al. 34* (RB); 18.VII.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1495* (RB). Peruíbe, 21.V.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1473* (RB); 22.V.2002, fl., *M. Nadruz et al. 1474* (RB).

A espécie possui o hábito terrestre, sendo ombrófila, semi-ombrófila, esciófila e semi-esciófila. Espécie com distribuição restrita a somente três localidades, ocorrendo nas regiões do litoral norte paulista e metropolitana do Rio de Janeiro, estendendo-se desde as florestas baixas até montana.

Anthurium miquelianum é pouco frequente na floresta atlântica. É reconhecida, principalmente, pelo porte robusto, pela lâmina foliar geralmente elíptica com a base aguda a estreitada e pelas nervuras secundárias proeminentes abaxialmente e impressas adaxialmente. Confunde-se com *A. parasiticum*, porém diferenciando-se por este apresentar porte delicado, lâmina foliar geralmente lanceolada com a base obtusa a truncada e nervuras secundárias levemente proeminentes abaxialmente e pouco impressas adaxialmente.

Floresce nos meses de abril, maio, julho e setembro, porém sem informações sobre período de frutificação.

Coelho & Mayo (2007) posicionaram, equivocadamente, *A. miquelianum* como sinônimo de *A. parasiticum*. Os autores basearam-se nos comentários de Koch & Augustin (1855) e Engler (1905) sobre a possiblidade de a espécie ser muito semelhante a *A. parasiticum*. Com observações nos materiais tipo mais detalhadas, notou-se características sutis que sustentam a separação dos indivíduos em espécies distintas.

24. *Anthurium mourae* (*"mourai"*) Engl., Engler in Bot. Jahrb. Syst. 25: 416 1898. Tipo: BRASIL. MINAS GERAIS: Caparaó, s.d., *J.T. de Moura 942* (holótipo - B!). Fig. 10c

Geralmentente terrestre, rupícola, raramente hemiepífita; **caule** ereto; **entrenós** 0,4–4,2 cm compr.; **catafilos e profilos** acastanhos em material seco, acastanhados em material vivo, inteiros no ápice, inteiros a levemente decompostos, persistentes para a base do caule, 1,3–5,3 × 2,7 cm; **bainha** 0,4–2,4 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, cilíndrico, obtuso abaxialmente e levemente achatado a levemente sulcado com margens obtusas a subagudas adaxialmente, 3,8–14,7 cm compr.; **genículo** obtuso a levemente sulcado adaxialmente, mais espesso, levemente mais escuro a levemente mais claro que o pecíolo, 2–8 mm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, brilhante na face superior, sub-deflexa, cartácea em material vivo e seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, estreitada em direção ao ápice, lanceolada a raramente subovada, base raramente subaguda, geralmente obtusa, truncada a subcordada, ápice agudo a rostrado, apiculado, 5,3–18,2 × 1,3–5,1 cm, extremidade da margem laminar revoluta; **nervura mediana** roliça abaxialmente, aguda adaxialmente; **nervuras secundárias** impressas adaxialmente, levemente proeminentes abaxialmente, 5–8 em ambas as faces e terciárias evidentes em ambas as faces da lâmina; **nervuras coletoras** saindo da base laminar 1,5–6 mm afastadas da
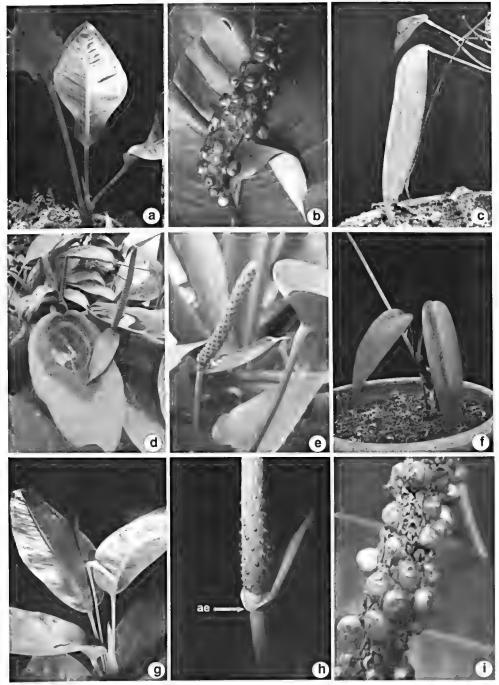
Figura 10 – a-b. *Anthurium miquelianum* – a. hábito (*Nadruz 1473* cultivado no JBRJ); b. detalhe da infrutescência madura (*Nadruz 1473* cultivado no JBRJ). c. *A. mourae* – c. folha deflexa (*Nadruz 1478* cultivado no JBRJ). d-e. *A. navicularis* – d. lâmina foliar; e. inflorescência (*Catharino 1406* cultivado no Instituto de Botânica, SP). f. *A. organense* – f. hábito (*Nadruz 1544* cultivado no JBRJ). g-i. *A. parasiticum* – g. hábito (*Nadruz 1462* cultivado no JBRJ); h. detalhe da inflorescência, mostrando o ângulo obtuso da espata (ae) com o pedúnculo e o espádice (*Nadruz 1355* cultivado no JBRJ); i. detalhe da infrutescência (*Nadruz 1353* cultivado no JBRJ).

Figura 10 – a-b. *Anthurium miquelianum* – a. habit (*Nadruz 1473* cultivated at the JBRJ); b. mature infrutescence, detail (*Nadruz 1473* cultivated at the JBRJ). c. *A. mourae* – c. deflected leaf (*Nadruz 1478* cultivated at the JBRJ). d-e. *A. navicularis* – d. leaf blade; e. inflorescence (*Catharino 1406* cultivated at Botanical Institute of São Paulo). f. *A. organense* – f. habit (*Nadruz 1544* cultivated at the JBRJ). g-i. *A. parasiticum* – g. habit (*Nadruz 1462* cultivated at the JBRJ); h. detail of the inflorescence, showing the obtuse angle between spathe (ae) with the peduncle and the spadix (*Nadruz 1355* cultivated at the JBRJ); i. detail of the infrutescence (*Nadruz 1353* cultivated at the JBRJ).

margem; **pedúnculo** cilíndrico, esverdeado-rosado a esverdeado-vináceo, 5,6–24,1 cm compr.; **espata** esverdeada a esverdeado-vinácea, avermelhado-amarronzada, membranácea, lanceolada, navicular, 1,5–4,1 × 0,55–1 cm, formando ângulo obtuso a reto com o pedúnculo; **espádice** longamente estipitado, vináceo, avermelhado-acastanhado a acastanhado, 1,15–3,8 cm compr., estípite 0,8–6,6 cm compr.; **bagas** imaturas com ápice esverdeado.

Material selecionado: BRASIL. MINAS GERAIS: Alto Caparaó, VIII.1997, *L. Leoni 3739* (GFJP); 18.VI.2002, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1478* (RB). Mariana, fl., *G. Eiten 7056* (US).

A espécie ocorre próximo a rios, em locais úmidos, sombreados a pouco ensolarados, como terrestre, rupícola e, mais raramente, hemiepífita. Espécie endêmica das florestas de altitude do estado de Minas Gerais, sendo considerada uma das espécies de ocorrênica em maior altitude na subseção *Flavescentiviridia*, cerca de 1930 m no Parque Nacional do Caparaó. Os espécimes de C. Schwacke 14626 e 14706, citadas por Gonçalves & Salviani (2001), como pertencentes à *A. mourae*, trata-se na verdade de *A. parvum* N.E. Br., que difere da primeira pelo caule curto, geralmente pela presença de nervuras basais na lâmina foliar, coloração vinácea da espata e estípite até 1 cm compr., contra caule longo, sem nervuras basais, coloração geralmente esverdeada da espata e estípite até cerca de 6 cm compr. *Anthurium mourae* pode ser reconhecida pela aparência delicada e, principalmente, pela presença de um longo estípite, frequentemente mais longo que o espádice. A espécie pode ser encontrada geralmente crescendo sobre touceiras de bromélias, penetrando as raízes nos tanques formados pela base das folhas dessas espécies (Gonçalves & Salviani 2001). Até o momento os meses registrados para floração são abril, junho e outubro, com frutificação em abril e outubro.

Por possuir uma extensão de presença estimada em menos de 100 km² com tamanho da população estimada em menos de 250 indivíduos maduros, *A. mourae* é considerada Criticamente em Perigo (CR), pelos critérios da IUCN (1998).

25. *Anthurium navicularis* Catharino & Nadruz, Rodriguesia 59(4): 829-833. 2008. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Peruíbe, Estação Ecológica Juréia-Itatins. Proximidades do maciço da Juréia, mata de encosta junto ao paredão rochoso próximo ao alojamento, 17.V.1990, *E.L.M. Catharino, I. Cordeiro & L. Rossi 1406* (holótipo – SP!, isótipo – RB!). Fig. 10d-e

Caule robusto, ereto; **entrenós** curtos; profilos e catafilos levemente decompostos no ápice e para a base do caule, amarronzados, ca. 0,7 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, roliço, quando jovem apresentando pequenas pontuações mais claras, ereto a semiereto, 10–23 × 0,3–0,6 cm; **genículo** intumescido e mais claro que o pecíolo, 1–2,5 × 0,5–0,8 cm; **lâmina** foliar coriácea, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, ovada, esverdeada, levemente discolor, perpendicular, ápice agudo a rostrado com apículo curto ca. 0,2 cm compr., base curtamente cordada em lâmina jovem, tornando-se emarginada a subtruncada pela junção dos lobos posteriores, conseqüentemente peltada com formato navicular, 15,5–50 × 5,2–13 cm; **nervura primária** arredondada em ambas as faces; **nervuras secundárias** 10–12, pouco visíveis em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base laminar ca. 45° da nervura central, 0,7–1,4 cm afastada da margem; nervuras basais três, a mais externa terminando na base do lobo posterior da lâmina, a mediana terminando no terço inferior próximo ao lobo posterior da lâmina foliar, a mais interna terminando na parte mais alta do terço inferior, raramente no ápice da lâmina formando uma segunda nervura coletora com 0,2–0,3 cm afastada da margem; pedúnculo cilíndrico, esverdeado, ereto, 14–33 cm compr.; espata cartácea, lanceolada, apiculada, vinácea adaxialmente, esverdeada a esverdeado-vinácea abaxialmente, plana, geralmente subdeflexa, formando ângulo obtuso com o pedúnculo em pré-antese, ca. 11,9 × 3,2 cm; espádice cilíndrico, esverdeado a acastanhado, séssil a curtamente estipitado, 5,6–14 × 0,6–

1,1 cm, estípite 0,2–0,6 cm compr.; flores 5 na espiral primária e 9 na secundária, tépalas cuculadas, as anteriores/posteriores côncavas ventralmente e subcarenadas dorsalmente, as laterais levemente côncavas ventralmente e subcarenadas dorsalmente, 0,19–0,2 × 0,16–0,21 cm, estames opostos as tépalas posteriores/anteriores, com filetes levemente intumescidos do meio para a base, estames opostos às tépalas laterais com filetes achatados não intumescidos, anteras dorsifixas com tecas geralmente ovadas a oblíquas, 0,22–0,25 × 0,11–0,12 cm, pólen não observado, gineceu oblongo, séssil, estigma levemente proeminente e obtuso, ovário bilocular, 1 óvulo por lóculo com placentação axilar subapical e tricomas nos funículos, ca. 0,22 × 0,14–0,16 cm; bagas maduras vináceas.

Material Selecionado: BRASIL. SÃO PAULO: Iguape, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Serra da Juréia, caminho do Imperador, 19.VI.1990, *I. Cordeiro, L. Rossi & M.C.H. Mamede 660* (parátipo - SP!).

Erva predominantemente rupícola em paredões rochosos, higrófila e heliófila.

Pertence à subseção *Flavescentiridia* devido a presença de caule e entrenós curtos, lâmina foliar cartácea, com base obtusa, discolor, nervuras secundárias numerosas, visíveis e mais proeminentes do que as terciárias, com ocorrência no Sudeste do Brasil. Pode ser confundida com *A. jureianum*, diferindo desta por apresentar lâminas foliares mais coriáceas e naviculares, hábito e inflorescências mais robustas. Apesar de não terem sido realizadas maiores observações, o formato navicular da lâmina foliar sugere que a mesma possa servir como um reservatório de água para vários organismos, tendo em vista o habitat temporariamente seco da área de ocorrência, apesar de ser uma região chuvosa.

A Estação Ecológica Juréia-Itatins localiza-se no município de Iguape, litoral sul de São Paulo, constituindo uma das regiões mais protegidas e ímpares do litoral paulista. O maciço granítico da Juréia está separado do maciço de Itatins por planícies quaternárias recentes, localizando-se nos limites da orla marítima, apresentando costões rochosos marítimos e pequenas bacias sedimentares "alveolares" relacionadas com as planícies sedimentares do entorno. A localização deste maciço cristalino costeiro, associada com a história geológica, leva a considerações sobre a existência de uma "paleo-ilha", associada a níveis do mar mais altos ou em períodos anteriores à deposição da extensa planície quaternária entre este maciço e o maciço de Itatins, mais interior (Catharino & Olaio 1990).

A situação insular da localidade de ocorrência *A. navicularis*, leva à possível hipótese de sua evolução por isolamento geográfico, a partir de colonização pretérita por espécies de distribuição mais ampla.

Devido a sua ocorrência muito restrita e à populações pequenas, estimadas em menos de 1.000 indivíduos maduros, além das incertezas sobre a efetiva conservação da importante área natural em que ocorre, pode ser considerada Vulnerável (VU) pelos critérios IUCN (1998).

26. *Anthurium organense* Engl., Engler in Bot. Jahrb. Syst. 25: 415. 1898. Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Orgãos, Campos das Centas ("Antas"), II.1887, *H. Schenck 2873* (holótipo - B!). Fig. 10f

Terrestre, ocasionalmente rupícola e epífita; **caule** ereto; **entrenós** 3–5 mm compr.; **catafilos e profilos** esverdeado-amarelados, acastanhados a raramente cor-de-palha em material seco, esverdeados, esverdeado-creme, esverdeado-amarelados, acastanhados, cor-de-palha em material vivo, inteiros a decompostos no ápice, decompostos a caducos para a base do caule, 0,8–5,95X1,6–1,8 cm na base; **bainha** 0,5–3,15 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, esverdeado sendo avermelhados para a base, esverdeados com manchas escuras, acastanhado-cinéreos, cilíndrico a geralmente levemente achatado, achatado a raramente sulcado com margens geralmente obtusas a agudas adaxialmente, obtuso abaxialmente, 2,15–42 cm compr.; **genículo** concolor, levemente mais claro a levemente mais escuro e mais espesso que o pecíolo, 0,2–

3,4 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor a levemente discolor, ereta a perpendicular com o pecíolo, membranácea a cartácea em material seco, membranácea, subcartácea a cartácea em material vivo, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada a linear-lanceolada, raramente sub-ovada, base frequentemente obtusa e subaguda, raramente truncada a levemente emarginada e ápice rostrado, rostrado-apiculado, agudo-apiculado, obtuso-acuminado, 4,3–33,5 × 1,1–7,75 cm; **nervura mediana** aguda a obtusa adaxialmente, obtusa abaxialmente; **nervuras secundárias** obscuras a levemente impressas adaxialmente, pouco distintas abaxialmente a obscuras em ambos as faces, 5–17 em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base laminar ou raramente um pouco acima dela, 0,1–1,1 cm afastadas da margem; **pedúnculo** cilíndrico, esverdeado as vezes esverdeado-avermelhado na base, esverdeado-avermelhado, rosado, avermelhado, esverdeado-acastanhado, 6–42,1 cm compr.; **espata** membranácea, esverdeada, esverdeado-avermelhada, avermelhada, esverdeado-vinácea, acastanhado-avermelhada, acastanhado-esverdeada, esverdeado-amarronzada, lanceolada a linear-lanceolada, sub-navicular, 1,16–5,25 × 0,4–0,7 cm, formando ângulo frequentemente agudo, raramente obtuso a reto com o pedúnculo, decorrência 2–6 mm compr.; **espádice** esverdeado, purpurescente, vináceo, arroxeado, acastanhado-esverdeado, acastanhado quando envelhecido, cilíndrico, 1,85–6,15 cm compr., raramente séssil a geralmente estipitado, estípite 0,1–1,6 cm compr.; **bagas** não observadas.

Material selecionado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Fundão, 25.VII.2000, fl., *V. Demuner et al. 1235* (MBML). Santa Teresa, 12.VII.2001, fl., *L. Kollmann 4176* (MBML). RIO DE JANEIRO: Macaé, 14.VIII.2001, fl., *M. Bovini et al. 2081* (RB). Nova Friburgo, 1.V.2001, fl., *M. Nadruz et al. 1382* (RB). Parati, 12.II.2003, *M. Nadruz et al. 1542* (RB). Petrópolis, 28.VIII.2002, *M. Nadruz et al. 1507* (RB). Santa Maria Madalena, 28.VI.1989, fl., *G. Martinelli et al. 13364* (RB); 15.V.2007, fl., *G. Heiden et al. 741* (RB). Teresópolis, 24.IV.1966, fl., *J.L. Sobrinho 1642* (GUA); 21.III.2007, fl., *M. Nadruz et al. 1773* (RB).

Possui o hábito terrestre e rupícola, as vezes epífita, crescendo em locais úmidos e sombreados. Até o presente estudo *A. organense* era conhecida somente da região serrana do estado do Rio de Janeiro, atualmente tem sua distribuição nas florestas litorâneas da região sul, mais precisamente no município de Parati, nas florestas montanas da região noroeste do Rio de Janeiro e na região central do Espírito Santo. Normalmente é encontrada nas florestas montana e de altitude entre 800–2.000 m, porém o registro para o município de Parati é de 80 a 500 m alt.

Engler (1898, 1905) ao citar o material C. Schenck 2873, cita como local de coleta "Campo das Centas", mas na verdade o nome mencionado na etiqueta do material de C. Schenck é "Campo das Antas", localidade próxima a Pedra do Assú no município de Petrópolis, Rio de Janeiro. A espécie é caracterizada principalmente pelo caule curto, pelas folhas suberetas, forma da lâmina foliar lanceolada com a base frequentemente obtusa a truncada e pela presença de estípite que pode chegar a 1,5 cm compr. *A. organense* é semelhante a *A. longicuspidatum*, porém diferencia-se pela presença de caule com entrenós até 0,5 cm compr., nervuras secundárias pouco visíveis a obscuras e presença de estípite, enquanto *A. longicuspidatum* apresenta caule com entrenós até 1,5 cm compr., nervuras secundárias impressas a levemente impressas adaxialmente e proeminentes a levemente proeminentes abaxialmente, sem apresença de estípite, com ocorrência nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro (com uma única ocorrência).

A floração ocorre nos meses de janeiro, fevereiro, abril a outubro e dezembro. Frutificando, até o momento, somente no mês de dezembro.

27. *Anthurium parasiticum* (Vell.) Stellfeld, Arqu. Mus. Paranaense 8: 175. 1950. Tipo: *Pothos parasitica* Vell., Fl. Flumin. Icon. 9: t. 121. 1831. Tipo: Estampa publicada por J.M.C. Vellozo, Flora Fluminensis 9: t. 121. 1831 (lectótipo! designado por Coelho, 2007). BRASIL. RIO DE JANEIRO: Rio de Janeiro,

Parque Nacional da Tijuca, picada para o morro Cochrane, mata atlântica de encosta pertubada, 24.IV.2002, *M.Nadruz & C.Oliveira 1466* (epitipo – RB! Designado por Coelho, 2007). Fig. 10g-i

A. olfersianum Kunth, Enum. Pl. 3: 72. 1841. Tipo: Desenho colorido de uma planta cultivada nos Jardins Imperiais, Palácio de Schöenbrunn, Austria. *Icone Schott no. 581* (neótipo-W! designado por Coelho, 2007).

[*A. oblongatum* Schott, *nom. illeg.*]

A. insculptum Engl. Bot. Jahrb. Syst. 25: 413. 1898. Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, s.d. *A. Glaziou 9034* (lectótipo– B! designado por Coelho, 2007).

A. saxosum K. Krause, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 11: 609. 1932. Tipo: Brasil, perto do Rio de Janeiro sobre rochas em floresta primária. 300–400 m altitude, I.1912, *G. Peckolt 39* (B -holótipo!).

Terrestre ou rupícola, raramente saxícola ou hemiepífita; **caule** ereto; **entrenós** 0,25–3 cm compr.; **catafilos** e **profilos** quando novos esverdeados, esverdeados com margens rosadas, levemente rosados, esverdeado-amarelados, tornando-se acastanhado-esverdeados, acastanhados a cor-de-palha, inteiros, a raramente decompostos no ápice, cor-de-palha, levemente decompostos a decompostos para a base do caule, geralmente persistentes a raramente caducos, 0,5–9,9 × 1,4–4,9 cm na base; **bainha** 0,7–4,7 cm compr.; **pecíolo** esverdeado-vináceo e raramente achatado com margens subcarenadas quando jovem, tornando-se esverdeado, obtuso abaxialmente, subobtuso a achatado, achatado a levemente sulcado do meio para a base, levemente sulcado a sulcado adaxialmente com margens obtusas a raramente agudas, raro levemente compresso, as vezes levemente sulcado lateralmente, 2,2–47,3 × 0,2–0,4 cm; **genículo** rosado, esverdeado-rosado a esverdeado-vináceo em folha nova, levemente mais espesso a mais espesso, levemente mais claro, mais claro a concolor, levemente mais escuro a mais escuro que o pecíolo, 0,3–2,9 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, ereta, subcartácea quando seca, membranácea a cartácea em material vivo, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, raramente linear-lanceolada a oblonga, geralmente lanceolada a elíptica, base geralmente truncada, obtusa, curtamente estreitada a raramente aguda a curtamente cuneada, ápice obtuso, obtuso-acuminado, agudo, agudo-apiculado a rostrado, geralmente igualmente estreitada para ambas as extremidades a raro levemente mais estreitada em direção ao ápice, 12,9–63,2 × 3–25,7 cm; **nervura mediana** obtusa, obtusa sendo aguda próximo a base abaxialmente, aguda a obtusa próximo ao ápice, subaguda, obtusa a achatada do meio para a base a levemente achatada na extremidade basal adaxialmente, vinácea em folha jovem, **nervuras secundárias** 7–18 em ambas as faces, geralmente pouco impressas na face adaxial e levemente proeminentes na abaxial a obscuras em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base laminar ou um pouco acima dela, 0,2–1,9 cm afastadas da margem; **pedúnculo** cilíndrico a raro levemente achatado, raramente subanguloso, amarelado, esverdeado-amarelado, esverdeado, esverdeado-vináceo, acastanhado, 9–47,5 × 0,15–0,3 cm; **espata** esverdeada, esverdeada com margens levemente avermelhadas, esverdeado-rosada, esverdeada com nuança vinácea, esverdeada com nuança acastanhado, esverdeado-acastanhada, rosada, avermelhada, vinácea a arroxeada, vinácea-alaranjada, amarelada a acastanhada quando passada, membranácea, linear-lanceolada, lanceolada a oblonga, formando ângulo raramente reto, geralmente obtuso a agudo com o pedúnculo, 2,8–10,9 × 0,45–1,5 cm, decorrência 0,15–1,2 cm compr.; **espádice** esverdeado, rosado, avermelhado, vináceo, arroxeado, esverdeado-acastanhado, acastanhado, acastanhado-arroxeado, séssil a curtamente estipitado, 3,6–13,8 cm compr., estípite 1–3,5 mm compr.; **bagas** esverdeadas no ápice, esverdeado-amareladas, hialinas a acastanhadas na base, raramente vináceo no ápice e esverdeado para a base.

Material selecionado: BRASIL. Cultivado no *Hortus Berolinensis*, 1855, fl., *M. Lindblad s.n.* (UPS). BAHIA: Mucuri, 14.IX.1978, fl., *S. Mori et al. 10523* (RB). Una, 23.VII.1996, fl., *J. Jardim et al. 861* (CEPEC). ESPÍRITO SANTO: Castelo, 12.X.2000, fl., *L. Kollmann et al. 3167* (MBML). Guarapari, 26.VII.1990, fl., *O.J. Pereira 2153* (GUA); V.2000, fl., *A.M. Assis 813* (RB). Linhares, 6.VIII.1983, fl., *G. Hatschbach 46771* (MBM). Presidente Kennedy, 18.V.1994, fl., *C. Farney et al. 3366* (RB). Santa Leopoldina, 15.VIII.2000, fl., *L. Kollmann 376* (MBML). Vila Velha, 20.VII.1973, fl., *D. Araújo et al. 364* (RB). MINAS GERAIS: Teófilo Otoni, 14.VIII.1965, fl., *R.P. Belém 1617* (RB). RIO DE JANEIRO: Carapebus, 11.VII.2001, fl., *M. Nadruz et al. 1428* (RB). Guapimirim, 7.VI.1995, fl., *J.M.A. Braga et al. 2453* (RUSU); 20.XII.1995, fr., *S. Neto et al. 144* (RUSU). Itaipuaçu, 25.XI.1981, fl., *R. Andreata 206* (RB, RUSU). Macaé, 15.V.1993, fl., *R. Mello-Silva et al. 863* (MO); 26.IV.2001, fl. e fr., *D. Araújo s.n.* (RB). Magé, 8.XI.1984, fl., *G. Martinelli et al. 10297* (RB); 30.IV.2002, fl., *J. Silva s.n.* (RB). Mangaratiba, 16.III.2001, fl., *M. Nadruz et al. 1353* (RB); 17.III.2001, fl., *M. Nadruz et al. 1355* (RB). Mendes, 02.V.1993, fl., *T. Konno et al. 156* (RUSU). Niterói, 16.VI.2000, fl. e fr., *W.B. Carvalho et al. 55* (FFP). Rio Bonito, 22.XI.1975, fl., *P.S.H. Laclette 42* (R). Rio de Janeiro, 25.IV.2002, *M. Nadruz et al. 1470* (RB); 29.I.2000, fl., *J.M.A. Braga 5771* (RB). Inoã, 23.VII.1961, fl., *Gomes et al. 1218* (RB). Silva Jardim, 10.I.1993, fl., *S. Pessoa et al. 648* (RB). SÃO PAULO: Birigui, 1990, fl., *J.C. Macedo 2962* (ESA). Itanhaém, 11–12.IV.1996, fl., *V.C. Souza et al. 11091* (HRCB); 07–08.IX.1996, fr., *G.O. Joaquim et al. 33* (ESA). São Paulo, 27.VII.1998, fl., *M. Groppo 328* (SP). São Sebastião, 20.IX.1994, fl. e fr., *L.E. Catharino et al. 2009A* (SP).

Possui o hábito geralmente terrestre, ocorrendo também como rupícola e, mais raramente, saxícola, sendo ombrófila, semi-ombrófila, esciófila, semi-esciófila e, as vezes, heliófila. Espécie com ampla distribuição, ocorrendo do sul da Bahia até São Paulo, passando pelos estados de Rio de Janeiro e Espírito Santo, estendendo-se desde as florestas baixas, incluindo floresta de restinga (10 m altitude) até montana (860 m altitude). Floresce o ano todo, frutificando em janeiro, abril, junho, novembro e dezembro.

Anthurium parasiticum é muito frequente na floresta atlântica, na maioria dos tipos vegetacionais. É reconhecida, principalmente, pelos catafilos e profilos geralmente inteiros no ápice e levemente decompostos e cor-de-palha para a base do caule, pela lâmina foliar geralmente elíptico-lanceolada a lanceolada com a base obtusa a truncada e pelo pecíolo obtuso abaxialmente e sulcado com margens obtusas adaxialmente. Confunde-se com *A. intermedium*, porém diferenciando-se por este apresentar, catafilos e profilos geralmente não persistentes em direção a base do caule, lâmina foliar lanceolada com a base aguda a longamente cuneada, pecíolo obtuso a carenado abaxialmente e achatado com margens carenadas adaxialmente. Uma reorganização taxonômica é apresentada em Coelho & Mayo (2007) em relação ao "complexo *olfersianum*", constituído por cinco variedades, de acordo com Engler (1905).

28. *Anthurium parvum* N.E. Br., *in* Gard. Chron. 14: 588. 1880. Tipo: BRASIL. perto do Rio de Janeiro, 1878–1879, *A. Glaziou 11639* (holótipo - K!). Fig. 11a-c

Anthurium brevilobum N.E. Br., in Gard.Chron. ser. 3, 1: 380. 1887. Tipo: Exsicata de uma planta enviada ao Jardim Botânico Real de Kew, do Jardim Botânico College Trinity, Dublin, XII.1882 por *Mr F.W. Burbidge s.n.* (síntipo - K!), *N.E. Brown s.n.* (lectótipo – K! desiginado por Coelho, 2007).

A. mendonçai Engl., *in* Bot. Jahrb. Syst. 25: 416. 1898. Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, próximo a Nova Friburgo, V.1884, *Mendonça 1103* (holótipo - B!).

A. nanospadix Engl., *in* Engler, Pflanzenr. 21: 173, fig. 47. 1905. Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, Serra dos Órgãos, em floresta alta, 1900 m, XII.1896, *E. Ule 4151* (holótipo - B! isótipo - R!).

A. theresiopolitanum Engl., in Bot. Jahrb. Syst. 25: 415. 1898. Tipo: Brazil, Serra dos Órgãos, Teresópolis, sobre rochas, na floresta, 22.II.1887, *H. Schenck 2604* (lectótipo - B! designado por Coelho, 2007).

Terrestre, raramente rupícola, hemiepífita; **caule** ereto; **entrenós** 0,1–1,6 cm compr.; **catafilos e profilos** avermelhados quando novos, acastanhados em material vivo e seco,

inteiros, levemente decompostos a decompostos no ápice, levemente decompostos, decompostos, persistentes a caducos para a base do caule, 1,2–5,1 × 1,6 cm; **bainha** 0,4–2,2 cm compr.; **pecíolo** cilíndrico a obtuso abaxialmente, achatado a levemente sulcado com margens obtusas adaxialmente, esverdeado-vináceo a avermelhado quando jovem, esverdeado, esverdeado-vináceo, vináceo, avermelhado-acastanhado, 14–42,7 cm compr.; **genículo** mais claro a concolor e raro levemente mais escuro e mais espesso que o pecíolo, 0,4–3,2 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor a levemente discolor, subdeflexa a raramente deflexa, membranácea a subcartácea em material vivo, membranácea, raramente subcartácea em material seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes,
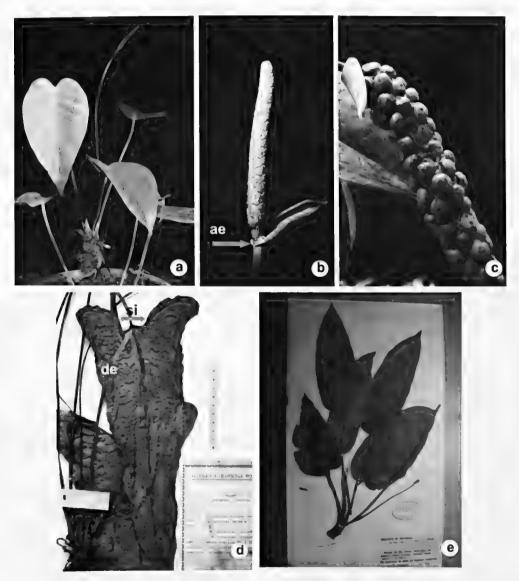
Figura 11 – a-c. *Anthurium parvum* – a. hábito; b. inflorescência mostrando o ângulo reto (ae) formado pela base da espata em relação ao pedúnculo; c. infrutescência (*Nadruz 1504* cultivado no JBRJ). d. *A. pilonense* – d. lâmina foliar, com pequena decorrência (de) na base e sino arcoado (si) (*Reitz 2955*). e. *A. regnellianum* – e. hábito (*Kuhlmann 211*).

Figura 11 – a-c. *Anthurium parvum* – a. habit; b. inflorescence showing the right angle (ae) between the base of the spathe and the peduncle; c. infrutescence (*Nadruz 1504* cultivated at the JBRJ). d. *A. pilonense* – d. leaf blade, with small deccurence (de) on the base and the curved sinus (si) (*Reitz 2955*). e. *A. regnellianum* – e. habit (*Kuhlmann 211*).

ovada, ápice agudo-acuminado, rostrado, apiculado, base raramente subaguda, geralmente arredondada, truncada a cordada, lobos posteriores quando presentes arredondados, seio arqueado, triangular, 9,1–24,1 × 3,7–14,1 cm; **nervura mediana** aguda adaxialmente, obtusa abaxialmente; **nervuras basais** 0–1 a raramente 2 saindo da base laminar, a mais externa terminando na parte inferior dos lobos posteriores, a mais interna arcoada, terminando na margem do terço inferior da lâmina; **nervuras secundárias** impressas adaxialmente, proeminentes abaxialmente a pouco visíveis, 3–9 em ambas as faces e terciárias obscuras em ambas as faces da lâmina; **nervuras coletoras** saindo da base laminar, 0,3–1,5 cm afastadas da margem; **pedúnculo** esverdeado-vináceo, avermelhado, vináceo, avermelhado-acastanhado, cilíndrico, 7–38 cm compr.; **espata** membranácea, lanceolada a linear-lanceolada, esverdeada, esverdeada com margem vinácea, esverdeado-vinácea, esverdeado-acastanhada, avermelhado-acastanhada, avermelhada, vinácea, purpurescente-acastanhado, aplanada, 1–5,5 × 0,2–1 cm, formando ângulo subagudo, obtuso a reto com o pedúnculo, decorrência 1,5–2 mm compr., **espádice** avermelhado, vináceo, arroxeado, acastanhado-vináceo, purpurescente–acastanhado, acastanhado, estipitado, 1–9,3 cm compr., estípite 0,15–1,1 cm compr.; **bagas** imaturas esverdeadas com o ápice esverdeado-vináceo, maduras esverdeadas e passadas nigrescentes no ápice, esverdeadas para a base.
Material selecionado: BRASIL. MINAS GERAIS: Ouro Preto, 24.VI.1902, fl., *C. Schwacke 14706* (RB); 30.V.1902, fl., *C. Schwake 14626* (RB). RIO DE JANEIRO: 1880, *A. Glaziou 11639* (G); II.1888, fl., *C. Schwacke 6029* (RB). Nova Friburgo, 4.VI.1993, fl., *C. Vieira et al. 254* (RB); 1.V.2001, fl., *M. Nadruz et al. 1377* (RB). Petrópolis, 27.VII.1978, fl., *G. Martinelli 4856* (RB); 22.IV.1980, fl., *T. Plowman et al. 10126* (RB 337100). Teresópolis, 27.XI.2001, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1503* (RB); 27.XI.2001, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1504* (RB).

É encontrada geralmente como terrestre e rupícola, podendo ser hemiepífita, em locais bastante úmidos e sombreados das florestas montana e de altitude, entre 950–1600 m altitude. *Anthurium parvum* vinha sendo considerada endêmica da região serrana do estado do Rio de Janeiro, atualmente distribui-se também no município de Ouro Preto (Minas Gerais).

Anthurium parvum é reconhecida principalmente pelo hábito geralmente terrestre, pela lâmina foliar ovada com a base arredondada a cordada, inflorescência geralmente vinácea e presença de curto estípite. A espécie mais semelhante é *A. hoehnei*, a qual difere de *A. parvum* por apresentar pecíolo com margens agudas a carenadas adaxialmente, lâmina foliar com pontos glandulares em ambas as faces, nervura mediana aguda a subcarenada abaxialmente e estípite 1–4,5 cm compr., contra pecíolo com margens obtusas adaxialmente, lâmina foliar sem pontuações glandulares, nervura mediana obtusa abaxialmente e estípite de 0,2 a 1,1 cm compr. em *A. parvum*.

Floresce de fevereiro a novembro e frutifica, até o momento, no mês de dezembro.

Para informações a respeito da localização exata da coleta do tipo de *A. mendonçai*, veja Coelho & Mayo (2007).

29. *Anthurium pilonense* Reitz, Sellowia 8: 56. 1958 [1957]. Tipo: BRASIL. SANTA CATARINA: Pilões, Palhoça, 05.IV.1956, *R. Reitz & R. Klein 2955* (holótipo - HBR!). Fig. 11d

Rupícola; **caule** não observado; **entrenós** cerca de 2,5 mm compr.; **catafilos e profilos** triangulares, acastanhados em material seco, inteiros a levemente decompostos no ápice, decompostos a caducos para a base do caule, 3,6–10 cm compr.; **bainha** 2,7 cm compr.; **pecíolo** cilíndrico, 30–50 cm compr.; **genículo** 0,9–1,1 cm compr.; **lâmina** foliar deflexa, levemente cartácea em material seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, subhastada com lobos posteriores oblongos, obtusos e divergentes, ápice agudo apiculado, base curtamente estreitada, seio arqueado com pequena decorrência no pecíolo, 30–40 × 10,7–12 cm; **nervura mediana** não observada; **nervuras secundárias** 15–16 em ambas as faces; **nervura basal** 1 para cada

lobo, com 1 nervura basioscópica e nenhuma acroscópica; **pedúnculo** 30–54 cm compr.; **espata** linear-lanceolada, curtamente acuminada, esverdeado-vinácea, 6 × 0,7 cm, formando ângulo agudo com o pedúnculo; **espádice** curtamente estipitado, 8 cm compr., estípite 0,3 cm compr., esverdeado-vináceo; **bagas** não observadas.

Material examinado: BRASIL. SANTA CATARINA: Palhoça, 5.IV.1956, fl., *Reitz et al. 2955* (HBR).

Espécie muito semelhante a *A. acutum* e *A. victorii* Nadruz & Catharino, diferindo destas por diversas características morfológicas.

A espécie possui o hábito rupícola, crescendo na floresta submontana à 300 m altitude, sendo ombrófila e esciófila. Floresce, até o momento, no mês de abril. Sem dados de frutificação.

O único registro de localidade de *A. pilonense* é aquele apresentado na etiqueta do material tipo, sendo endêmica da região da grande Florianópolis, no município de Palhoça, Santa Catarina. Pressupõe-se que a espécie em questão seja considerada rara devido ao grande número de coletas de Angiospermas realizadas no estado de Santa Catarina, visando a elaboração da Flora Ilustrada Catarinense (Reitz 1957).

Por possuir uma extensão de presença estimada em menos de 100km^2 com tamanho da população estimada em menos de 250 indivíduos maduros, *A. pilonense* é considerada Criticamente em Perigo (CR) pelas categorias da IUCN (1998).

30. *Anthurium regnellianum* Engl. in Mart., Fl. Bras. 3(2): 96. 1878. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: fl., *A.F. Regnell n. III. 1297* (holótipo - S!). Fig.11e

Terrestre, raramente hemiepífita; **caule** ereto; **entrenós** curtíssimos; **catafilos** e **profilos** inteiros a levemente decompostos no ápice, levemente decompostos a decompostos, geralmente caducos para a base do caule, 1,2–5 cm compr.; **bainha** 0,9–1,3 cm compr.; **pecíolo** obtuso abaxialmente, levemente sulcado com margens obtusas adaxialmente, 10,6–17,4 × 0,15 cm; **genículo** levemente mais espesso que o pecíolo, 8–9 mm compr.; **lâmina** foliar membranácea em material seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, levemente arcoada, oblonga a raramente lanceolada, ápice agudo a subrostrado, curtamente apiculado, base obtusa, truncada, subcordada, raro curtamente estreitada, 9,8–19,5 × 4,4–8,6 cm larg.; **nervura mediana** roliça abaxialmente, aguda a subaguda adaxialmente; **nervuras basais** 1–2, quando 1 terminando na margem basal, quando 2 a mais externa terminando na margem da região basal, a mais interna terminando na margem da região mediana da lâmina; **nervuras secundárias** tênues em ambos as faces, 6–10 em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base ou, raramente, acima da base laminar, 2–9 mm afastadas da margem; **pedúnculo** 10–15 cm compr.; **espata** membranácea, lanceolada, formando ângulo subagudo com o pedúnculo, 3,5 × 0,7–0,8 cm; **espádice** séssil a curtamente estipitado, cilíndrico, 2,5–4 × 0,3 cm, estípite 3 mm compr.; **bagas** não observados.

Material selecionado: BRASIL, SÃO PAULO: Amparo, 5.IV.1943, fl., *M. Kuhlmann 211* (SP). Santo André, V.1912, fl., *H. Lüderwaldt 10728* (NY).

Engler (1878) inseriu a espécie *A. regnellianum* na seção *Parabasium*, tendo em vista as características apresentadas: caule frequentemente contraído, pecíolo longo, lâmina pergaminácea, oblonga e base cordado-emarginada, duas nervuras secundárias basais em ambas as faces, espata linear-lanceolada, decorrente na base e bagas subglobosas esverdeadas. Nessa seção encontravam-se outras espécies, tais como: *A. trinervium* Kunth, *A. laucheanum* K. Koch, *A. maximiliani* Schott e *A. lhotzkyanum* que, atualmente (Engler 1905), estão agrupadas na subseção *Obscureviridia*. Em 1879 Engler repete a citação para *A. regnellianum*, mantendo-a na seção *Parabasium* de Schott. Já em 1898 Engler sinonimiza a seção *Parabasium* na seção *Urospadix*, situando acertadamente *A. regnellianum* na recém

criada subseção *Flavescentiviridia*, mantendo as outras espécies citadas acima na subseção *Obscureviridia*. Em 1905, Engler manteve a espécie em questão na subseção *Flavescentiviridia*, tendo em vista apresentar lâmina foliar membranácea (e nervuras secundárias proeminentes abaxialmente), a partir da análise de apenas exsicatas. Madison (1978), erroneamente e sem qualquer explicação, relaciona *A. regnellianum* como sinônimo de *A. sinuatum* Benth. *ex* Schott. A espécie de Engler possui hábito terrestre, caule curto, lâmina foliar simples com margem inteira sendo obtusa a levemente emarginada na base, enquanto *A. sinuatum* apresenta caule escandente epifítico, lâmina foliar composta em 5–7 segmentos, folíolos com margem sinuadas e atenuados para a base (Madison 1978). Espécie muito semelhante a *A. hoehnei*, a qual diferencia-se, porém, pela presença de pontos glandulares escuros em ambas as faces da lâmina, pela forma navicular da espata e pela presença de estípite longo na base da espádice na primeira, enquanto *A. regnellianum* apresenta lâmina foliar sem pontos glandulares, forma da espata aplanada e espádice séssil ou com presença de estípite muito curto de 0,1 cm compr. *A. regnellianum* pode ser reconhecida pela lâmina foliar oblonga com a base truncada a sub-cordada.

Engler (1878) ao descrever *A. regnellianum* não cita a localização da coleta de Regnell n. III. 1297, mas consultando-se a etiqueta da exsicata constatou-se a indicação “Cajuru” como provável local da coleta do material tipo. Na região nordeste do estado de São Paulo existe o município Cajuru, onde inicialmente pensou-se tratar da localidade tipo, mas ao consultar Urban (1906) nota-se que Regnell, quando esteve em São Paulo, coletou somente na parte oriental, ou seja, próximo ao mar. Juntando isso a informação de que o nome original da Reserva Biológica do Alto da Serra, no município de Santo André (São Paulo), era “Estação Biológica” ou “Parque Cajurú”, corrobora a afirmação de que a Reserva Biológica é a localidade tipo de *A. regnellianum* (Catharino com. pess.). Atualmente *A. regnellianum* distribui-se pelas regiões de Campinas e metropolitana de São Paulo, nas florestas montanas em altitudes que variam entre 670 e 890 m, em locais sombreados e úmidos com o hábito geralmente terrestre.

Floresce de março a abril, sem registro de frutificação.

A. regnellianum possui uma extensão de presença estimada em menos de 100 km² com tamanho da população em cerca de menos de 250 indivíduos maduros, sendo considerada Criticamente em Perigo (CR) pelas categorias da IUCN (1998).

31. *Anthurium sellowianum* Kunth, Enum. Pl. 3: 70. 1841.Tipo: Brasilia meridionalis, (fl), *F. Sellow 287* (holótipo - B!). Fig. 12a-d

A. viride C. Koch *et* Bouché, Index Sem. Berlin. 1855: 6. 1855/1856. Tipo: Impressão a lápis e desenho do espécime tipo no herbário de K. Koch (B†), 2 Set. 1878, *N.E. Brown s.n.* (neótipo - K! designado por Coelho, 2007)

A. longilaminatum Engl., Bot. Jahrb. Syst. 25: 399. 1898. Tipo: Brasilia. *A. Glaziou s.n*, s.d. (fl). (=holótipo - B!).

A. crassipes Engl., Bot. Jahrb. Syst. 25: 400. 1898. Tipo: Brasília. Espécime sem dados de coletor, número de coleta, localidade ou data, autografado por A. Engler como “Anthurium crassipes”. (holótipo - B†, neótipo – B! designado por Coelho, 2007).

Epífita, ocasionalmente terrestre ou rupícola; **entrenós** curtos, 0,1–1,5 cm compr.; **catafilos e profilos** esverdeado-rosados, esverdeado-amarelados, esverdeados, acastanhados, cor-de-palha, inteiros, levemente decompostos a decompostos no ápice, acastanhados, cor-de-palha, inteiros a decompostos, caducos para a base do caule, 1,5–13,2 cm compr.; **bainha** 0,9–9 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, achatado a raramente sulcado e com margens agudas a ligeiramente carenadas adaxialmente, geralmente obtuso, raramente subcarenado a carenado abaxialmente, raro lateralmente compresso,

2,1–37,3 cm compr.; **genículo** mais inchado, concolor, levemente mais escuro, levemente mais claro a mais claro que o pecíolo a esverdeado-vináceo, 0,5–3,3 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, ereta, cartácea a raramente membranácea em material seco, cartácea em material vivo, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada, linear-lanceolada, igualmente estreitada para ambas as extremidades, ápice agudo a rostrado, apiculado, base obtusa, subaguda a raramente cuneada, 15,5–89,9 × 2,2–26,6 cm; **nervura mediana** aguda a obtusa, obtusa a quase achatada em direção a base e aguda em direção ao ápice adaxialmente e obtusa no ápice e aguda a carenada no terço inferior a subcarenada, carenada abaxialmente, **nervuras secundárias** primárias 10–29 em ambas as faces, geralmente tênues, levemente impressas a raramente impressas adaxialmente, levemente proeminentes a raramente proeminentes abaxialmente a obscuras em
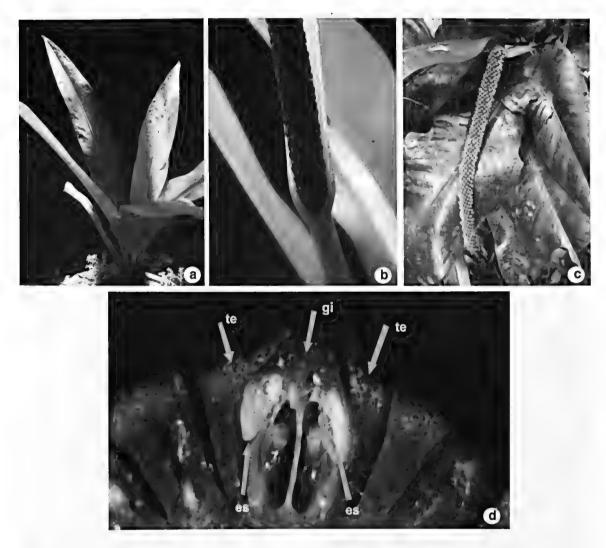
Figura 12 – a-d. *A. sellowianum* – a. hábito (*Nadruz 1458* cultivado no JBRJ); b. inflorescência; c. infrutescência (*Nadruz 1458* cultivado no JBRJ); d. detalhe da flor, em seção longitudinal, evidenciando tépalas (te), estames (es) e gineceu (gi) (*Nadruz 1527* cultivado no JBRJ).

Figura 12 – a-d. *A. sellowianum* – a. habit (*Nadruz 1458* cultivated at the JBRJ); b. inflorescence; c. infrutescence (*Nadruz 1458* cultivated at the JBRJ); d. detail of the flower, longitudinal section, showing the tepals (te), stamens (es) and gynoecioum (gi) (*Nadruz 1527* cultivated at the JBRJ).

ambas as faces; **nervuras coletoras** nascendo na base da lâmina ou um pouco acima dela, 0,2–1,9 cm afastadas da margem na região mediana; **pedúnculo** geralmente esverdeado, esverdeado-alvacento, rosado, esverdeado-avermelhado, avermelhado-vináceo, vináceo, acastanhado-vináceo, raramente cilíndrico a geralmente 1–6-carenado, 10,6–67 cm compr.; **espata** geralmente esverdeada, esverdeada sendo arroxeada nas margens, esverdeado-avermelhada, rosada, vinácea, acastanhado-avermelhada, acastanhada, membranácea, cartácea, lanceolada, linear-lanceolada, apiculada, 3,6–15,6 × 0,5–2,1 cm, decorrência 0,3–4,25 cm formando ângulo agudo com o pedúnculo; **espádice** séssil a levemente estipitado, esverdeado, vináceo, arroxeado, acastanhado-avermelhado, acastanhado-arroxeado, acastanhado, 4,1–24,8 cm compr., estípite 0,2–0,6 cm compr., tépala acastanhado-avermelhada a acastanhada no espádice em frutificação, pólen amarelado; **bagas** imaturas com ápice esverdeado, quando maduras totalmente esverdeadas, amareladas a raramente alaranjadas.

Material selecionado: BRASIL. MINAS GERAIS: Araxá, 29.II.1976, fl., *G. Davidse et al. 10893* (SP). PARANÁ: Antonina, 11.XII.1993, fl., *G. Hatschbach 59448* (RB). Curitiba, 22.IX.1953, fl., *R. Reitz 5716* (HBR). Guaraqueçaba, 16.VIII.1999, fl., *G. Gatti et al. 620* (UPCB). Guaratuba, 6.VII.1958, fl., *G. Hatschbach 4859* (MBM); 14.XII.1971, fl., *H. P.L. Krieger 11134* (CESJ, RB). Matinhos, 17.VIII.1959, fl., *G. Hatschbach 6205* (MBM). Morretes, 8.XII.2001, fl., *P.H. Labiak al. 2002* (MBM). Paranaguá, 16.XII.1999, fl., *G. Hatschbach et al. 69857* (RB). São José dos Pinhais, 31.X.1996, fl., *J.M. Silva et al. 1764* (RB). Tunas do Paraná, 21.XI.1998, fl. e fr., *J.M. Silva et al. 2630* (MBM). RIO DE JANEIRO: Parati, 19.X.1993, fl., *R. Marquete 1235* (RB). SANTA CATARINA: Ilhota, 17.I.1971, fl., *R. Reitz 7436* (HBR). Itajaí, 07.I.1955, fl. e fr., *R. Reitz et al. 2357* (HBR). Joinville, 26.V.1957, fl., *R. Reitz et al. 4239* (HBR). Volta Grande, 20.XII.1911, fl., *P.K. Dusén 13431* (NY). SÃO PAULO: Bananal, 23.VI.1978, fl., *G. Martinelli 4682* (RB). Bertioga, 15.IV.1999, fr., *D. Sampaio et al. 236* (USC). Biritiba-Mirim, 8.IX.1991, fl., *S.J.G. Silva et al. 235* (SP). Cananéia, 17.VII.2002, fl., *M. Nadruz al. 1492* (RB). Caraguatatuba, 09.IX.2000, fl., *R.S. Bianchini et al. 1460* (SP). Cunha, 12.XII.1996, fl., *A.P. Bertoncini et al. 727* (ESA). Eldorado, 4.IX.1995, fl., *V.C. Souza et al. 9130* (ESA). Iguape, 12.I.1999, fl., *M.R. Gorenstein et al. 142* (ESA). Iperó, 1.XII.1998, fl., *A.M.G.A. Tozzi et al. 119* (BHCB). Iporanga, 22.IV.1994, fl., *V.C. Souza et al. 12321* (ESA). Itanhaem, 8.X.1995, fr., *V.C. Souza et al. 9240* (ESA). Itú, 4.XII.1924, fl., *A. Gehrt s.n.* (NY). Juquiá, 16.II.1995, fr., *J.P. Souza et al. 114* (ESA). Mogi das Cruzes, 8.IX.1991, fl., *R.C. Prando 17* (SP); 24.IV.2000, fl., *W. Forster et al. 539* (ESA). Pariquera-Açu, 13.IX.1995, fl., *N.M. Ivanauskas 358* (ESA). Peruíbe, 24.VI.1994, fl., *M.M.R.F. Melo et al. 1095* (SP); 23.V.2002, *M. Nadruz et al. 1476* (RB). Praia Grande, 25.X.1898, fl., *A. Loefgren 4066* (fotoparatipo – SP!, NY!). Registro, 6.X.1982, fl., *G. Hatschbach & R. Kummrow, 45528* (MBM). Salesópolis, 23.VII.1971, fl., *M.C. Vianna et al. 433* (GUA); 31.VIII.1983, fr., *A.C. Filho 1503* (SP). Santo André, 14.X.1992, fl., *A.C. Almeida s.n.* (ESA 8147); 11.III.2003, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1553* (RB). São Luis do Paraitinga, 5.IX.1996, fl., *V.C. Souza et al. 12247* (ESA). São Miguel Arcanjo, 5.VI.1992, fl., *J. Lombardi 102* (BHCB). São Paulo, 20.III.2002, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1459* (RB). São Sebastião, 18.XII.1998, fl., *V.C. Souza et al. 21655* (ESA). Tapiraí, 9.IX.1994 fl. fr., *P.H. Miyagi et al. 236* (ESA, SP). Ubatuba, 7.IX.1998, fl., *O.S. Ribas et al. 2687* (MBM); I.2000, fl., *A.I.L. Pinheiro et al. 30* (SP).

Anthurium sellowianum pode ser encontrada com hábito geralmente epifítico, ocasionalmente rupícola ou terrestre. Ocorre em áreas de mata úmida, sombreada a semi-sombreada, em florestas de baixada, submontana e montana até 1200 m altitude. Tem sua distribuição na Região Sudeste e Sul, de Minas Gerais (Araxá), passando pelo extremo Sul do Rio de Janeiro, até o norte catarinense.

Pode ser confundida com *A. intermedium*, sendo diferenciada desta pelos catafilos geralmente esverdeados, pecíolo mais espesso, nervuras secundárias geralmente tênues, pedúnculo mais espesso, geralmente até 5-carenado e com distribuição do sul do estado do Rio de Janeiro até Santa Catarina, enquanto *A. intermedium* apresenta catafilos geralmente variando de esverdeados até avermelhados, pecíolo mais fino, nervuras secundárias geralmente impressas adaxialmente e proeminentes abaxialmente, pedúnculo mais fino e geralmente cilíndrico até 3-carenado, distribuindo-se do sul do estado do Rio de Janeiro até o extremo Sul da Bahia. De um

modo geral *A. sellowianum* é uma espécie mais robusta em comparação àquelas espécies que faziam parte do "complexo *harrisii*", incluindo *A. intermedium*. Provavelmente os espécimes denominados de *A. harrisii* ou *A. harrisii var. beyrichianum* Engl., por alguns autores, para os estados de Santa Catarina (Reitz 1957) e Paraná (Angely 1965), devem tratar-se de *A. sellowianum*.

Floresce o ano todo e frutifica nos meses de janeiro a abril, julho a setembro e novembro. Foi observado no espécime M. Nadruz 1492 o fenômeno de viviparidade, onde a germinação da semente ocorre no próprio espádice, com formação de plântula.

32. *Anthurium simonii* Nadruz, Aroideana 29: 99–100. 2006. Fig. 13a-b

Tipo: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Parati, Distrito de Parati-Mirim, Ilha da Cotia, face Sul, 19.XI.1992, fl., *M.Nadruz et S.J.Mayo 808* (holótipo – RB!).

Terrestre, raramente rupícola ou hemiepífita; **caule** ereto; **entrenós** 0,2–2 cm compr.; **catafilos e profilos** membranáceos, esverdeados, rosados, avermelhados ou avermelhados em direção a base quando novos tornando-se cor-de-palha, acastanhados, inteiros a decompostos no ápice, acastanhados, pouco persistentes a caducos, fibrosos em direção a base do caule, 1,3–11 × 1,3 cm; **bainha** 1–6,5 cm compr.; **pecíolo** esverdeado-avermelhado quando novo, esverdeado, esverdeado com nuança arroxeada, rosado, vináceo, achatado, levemente sulcado a canaliculado, com margens agudas a carenadas adaxialmente, raramente obtuso, agudo a geralmente 1–3 carenado abaxialmente, 5,1–38,65 cm compr.; **genículo** mais claro e mais espesso que o pecíolo, 0,3–1,7 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada discolor, mais brilhante adaxialmente, ereta, cartácea em material vivo, cartácea a membranácea em material seco, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada, linear-lanceolada, raro igualmente estreitada para ambas as extremidades a geralmente mais estreitada em direção a base, ápice agudo, agudo curtamente acuminado, subrostrado, curtamente apiculado, base geralmente longamente cuneada, com a extremidade basal raramente aguda a freqüentemente obtusa, 30,8–72,3 × 4,1–14,1 cm, **nervura mediana** totalmente aguda, arredondada a aguda sendo levemente achatada na base abaxialmente, roliça sendo as vezes carenada na base a carenada abaxialmente; **nervuras secundárias** levemente impressas a impressas adaxialmente e levemente proeminente a proeminentes abaxialmente, 11–28 em ambas as faces; **nervuras coletoras** nascendo na base ou um pouco acima dela, 0,2–1,1 cm afastadas da margem; **pedunculo** cilíndrico a 1-carenado, esverdeado, esverdeado-arroxeado, vináceo, avermelhado, acastanhado-avermelhado, 15,2–56,7 cm compr.; **espata** esverdeada, esverdeado-vinácea, rosada, avermelhada, vinácea, acastanhado-avermelhada, marcescente quando passada, linear-lanceolada, acuminada, triangular, 3,9–9,2 × 0,3–1,2 cm, decorrência 0,4–1,6 cm formando ângulo agudo com o pedúnculo; **espádice** avermelhado, vináceo, acastanhado, acastanhado-vináceo, 4–12 cm compr., séssil; **bagas** jovens esverdeado-arroxeadas no ápice, maduras vináceas a arroxeadas no ápice e esverdeadas a esverdeado-esbranquiçadas para a base.

Material selecionado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Parati, 17.V.1995, fl., *R. Marquete et al. 2162* (RB); 2.XII.1995, fl., *S.P. Oliveira et al. 09* (RB). Petrópolis, 18.XI.1992, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 803* (RB); 18.XI.1992, fl. e fr., *M. Nadruz et S. Mayo 801* (RB).

Possui hábito geralmente terrestre, rupícola e raramente hemiepífita, sendo encontrada nas florestas sombreadas e úmidas, do nível do mar até cerca de 600 m altitude. Até o momento é endêmica do estado do Rio de Janeiro, com maior concentração no município de Parati.

Espécie semelhante a *A. harrisii* e *A. urvilleanum* Schott, diferindo principalmente por características referentes à forma da lâmina foliar, coloração das bagas e distribuição geográfica.

Floresce nos meses de maio, junho, agosto e novembro, frutificando nos meses de agosto e novembro.

Anthurium simonii, segundo a lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN (1998), encontra-se Em Perigo (EN), por possuir uma área estimada de distribuição menor que 5.000 km², não existindo mais que cinco localidades de ocorrência. É recomendável a continuidade de coletas nas áreas adjacentes a fim de que se tenha um aumento do conhecimento das espécies do grupo, e uma verdadeira amostragem de *A. simonii*.

33. *Anthurium unense* Catharino & Nadruz, Aroideana 29: 99–100. 2006. Fig. 13c-d

Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Município de São Sebastião, P.E. da Serra do Mar, Cachoeira do Sítio Urucurana, trilha do
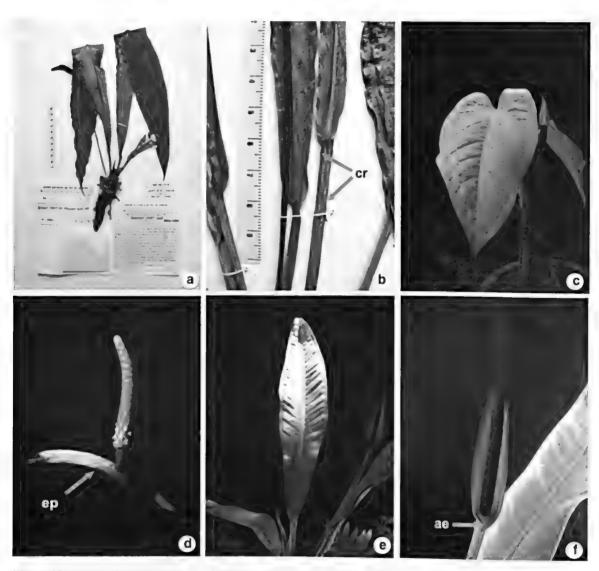
Figura 13 – a-b. *Anthurium simonii* – a. hábito; b. detalhe da base obtusa da lâmina foliar e margens carenadas (cr) do pecíolo (*Nadruz 808*). c-d. *A. unense* – c. hábito mostrando lâmina foliar com a superfície adaxial bulada; d. inflorescência, exibindo a espata (ep) navicular (*Catharino s/n* cultivado no JBRJ). e-f. *A. urvilleanum* – e. lâmina foliar (*Nadruz 1399* cultivado no JBRJ); f. inflorescência, evidenciando o ângulo agudo (ae) formado pela espata em relação ao pedúnculo.

Figura 13 – a-b. *Anthurium simonii* – a. habit; b. detail of the obtuse base of the leaf blade and carenated margins (cr) of the petiole (*Nadruz 808*). c-d. *A. unense* – c. habit showing leaf blade with bulated abaxial surface; d. inflorescence, showing the navicular spathe (ep) (*Catharino s/n* cultivated at the JBRJ). e-f. *A. urvilleanum* – e. leaf blade (*Nadruz 1399* cultivated at the JBRJ); f. inflorescence, showing the acute angle (ae) between the spathe and the peduncle.

escorrega, às margens do Rio Una, 130 msm, 23°42'S, 45°42"W, *W. Forster et al. 271* (holótipo - MBM !).

Terrestre; **caule** ereto; **entrenós** 1,5–8 mm compr.; **catafilos e profilos** rosados a vináceos, acastanhados e inteiros no ápice, inteiros, persistentes a cor de palha para a base do caule, 1–4,4 cm compr.; **bainha** 0,7–2 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, sulcado a raramente achatado com margens agudas a subcarenadas adaxialmente, obtuso abaxialmente, levemente rugoso, 6,9–26,4 cm compr.; **genículo** 0,6–1,5 cm compr.; **lâmina** foliar membranácea a subcartácea, face adaxial bulada, deflexa, ovado-elíptica, ápice obtuso-acuminado curtamente apiculado, base cordada, seio subespatulado a triangular, lobos posteriores arredondados, não pruinosa abaxialmente, presença de pontos glandulares somente na face adaxial, 14,6–22,4 × 7,5–14 cm; **nervura mediana** aguda adaxialmente, subcarenada abaxialmente; **nervuras basais** 1–2, sendo que a mais externa desaparece na margem da base dos lobos posteriores, a mais interna termina na margem do terço basal da lâmina; **nervuras secundárias** 3–10 em ambas as faces, fortemente impressas na face adaxial dando uma aparência bulada e proeminentes na face abaxial; **nervuras coletoras** formando-se na base laminar, 4,5–8 mm afastadas da margem; **pedúnculo** anguloso, avinosado em pré-antese, tornando-se esverdeado, 7,9–50,3 cm compr.; **espata** esverdeada, navicular, lanceolada, linear-lanceolada, subovada, 1,2–4 × 0,4–0,7 cm, formando ângulo reto com o pedúnculo; **espádice** estipitado, avermelhado, acastanhado, 1,5–6,1 cm compr., estípite 0,7–3,7 cm compr.; **bagas** não observadas.

Material utilizado: BRASIL. SÃO PAULO: 27.VIII.1972, fl., *B. Marx s.n.* (parátipo - RB!).

Espécie de hábito terrestre, comumente encontrada no interior da floresta atlântica baixo-montana, não superior a 130 m altitude, na proximidade de rios em locais sombreados, com registro somente no vale do Paraíba paulista.

Espécie semelhante a *A. hoehnei*, diferenciando desta principalmente pelo pecíolo esverdeado, base da lâmina foliar cordada, pelas nervuras secundárias e basais mais impressas adaxialmente, dando a forma bulada à lâmina foliar e pelo número de nervuras basais 3–4, enquanto *A. hoehnei* apresenta pecíolo esverdeado-vináceo, base da lâmina foliar truncada a cordada, nervuras secundárias e basais não dando a forma bulada a lâmina foliar e número de nervuras basais 1–2.

Floresce no mês de abril, sem registro de frutificação.

Atualmente *A. unense* encontra-se em Criticamente em Perigo (CR), segundo os critérios da IUCN (1998), por possuir uma população estimada em menos de 250 indivíduos maduros, com nenhuma subpopulação estimada contendo mais que 50 indivíduos maduros. É recomendável a continuidade de coletas nas áreas de ocorrência a fim de que se tenha um aumento do conhecimento das espécies de *Anthurium*, e uma verdadeira amostragem de *A. unense.*

34. ***Anthurium urvilleanum*** Schott, Prod. Syst. Aroid.: 459. 1860. Tipo: BRASIL. SANTA CATARINA: *J.S.C.D. d'Urville s.n.* (=holótipo - B†); *Schott Icone 446* (neótipo – W! designado por Coelho, 2007). Fig. 13e-f, 14a-f

Terrestre, ocasionalmente rupícola e ou hemiepífita; **caule** ereto; **entrenós** 0,3–2,2 cm compr.; **catafilos e profilos** avermelhados quando novos, rosados, esverdeado-rosados, creme-esverdeados, esverdeados, esverdeado-amarelados, acastanhados, cor-de-palha, inteiros a decompostos, persistentes no ápice, acastanhados, raramente inteiros a decompostos, persistentes a geralmente caducos para a base do caule, 0,9–10,2 cm compr.; **bainha** 0,75–8,2 cm compr.; **pecíolo** jovem esverdeado sendo rosado na base, tornando-se esverdeado a avermelhado no ápice e rosado a avermelhado na base a totalmente esverdeado, rosado, esverdeado-rosado, levemente achatado a achatado, canaliculado a sulcado com margens carenadas adaxialmente, obtuso, agudo a geralmente 1-carenado abaxialmente, 3,8–34,4 × 0,4–0,5 cm; **genículo** concolor, esverdeado-rosado a vináceo, mais claro a levemente mais escuro e mais espesso que o pecíolo, 0,25–3
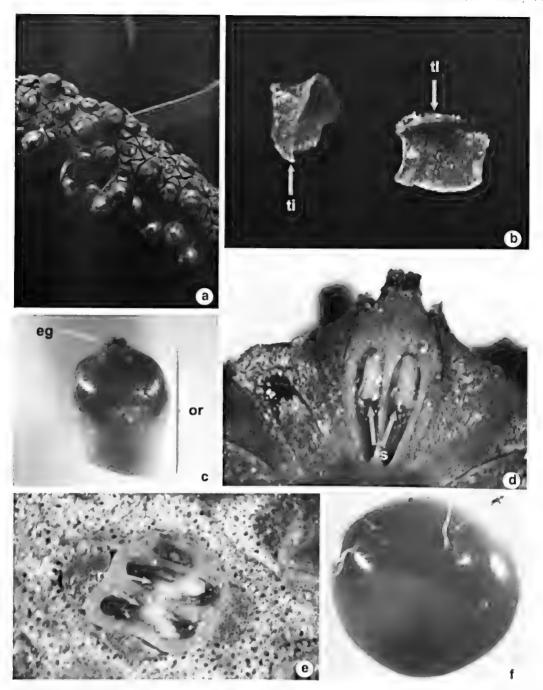
Figura 14 – a-f. *Anthurium urvilleanum* – a. detalhe da infrutescência, evidenciando bagas (*Nadruz 1446* cultivado no JBRJ). b. detalhe das tépalas laterais (tl em vista ventral) e interna (ti) (*Braga 7150* cultivado no JBRJ); c. detalhe do gineceu com ovário (or) e estigma (eg) séssil (*Nadruz 1351* cultivado no JBRJ); d. ovário em corte longitudinal exibindo um rudimento seminal (rs) por lóculo de placentação axilar subapical (*Nadruz 1395* cultivado no JBRJ); e. ovário em corte transversal, evidenciando dois lóculos com um rudimento seminal cada (*Nadruz 1442* cultivado no JBRJ); f. vista basal do fruto (Nadruz 1442 cultivado no JBRJ).

Figura 14 – a-f. *Anthurium urvilleanum* – a. detail of the infrutescence, showing berries (*Nadruz 1446* cultivated at the JBRJ). b. detail of the lateral (tl, ventral view) and internal (ti) tepals (*Braga 7150* cultivated at the JBRJ); c. detail of the gynoecioum with ovary (or) and sessil stigma (eg) (*Nadruz 1351* cultivated at the JBRJ); d. longitudinal section of the ovary showing one seminal rudiment (rs) for each locus of subapical axilar placentation (*Nadruz 1395* cultivated at the JBRJ); e. transversal section of the ovary, showing two loci with one seminal rudiment each (*Nadruz 1442* cultivated at the JBRJ); f. basal view of the fruit (*Nadruz 1442* cultivated at the JBRJ).

cm compr.; **lâmina** foliar geralmente acastanhada em material seco, jovem avermelhada tornando-se esverdeada discolor, membranácea a cartácea em material seco e vivo, ereta, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, lanceolada a linear-lanceolada, ápice agudo a geralmente rostrado, curtamente apiculado, base cuneada, sendo mais estreitada em direção a base, 15,9–73,3 × 2,6–16,55 cm; **nervura mediana** aguda no comprimento total a subcarenada da metade para a base e raramente obtusa a achatada para o ápice adaxialmente, aguda a geralmente carenada no comprimento total, aguda a geralmente carenada para o ápice a levemente achatada para a base abaxialmente; **nervuras secundárias** impressas, levemente impressas ou raramente obscuras adaxialmente, proeminentes a levemente proeminentes abaxialmente a raramente tênues em ambas as faces, 7–24 pares, **nervuras coletoras** nascendo na base da lâmina ou um pouco acima dela, 0,2–1,65 cm afastadas da margem; **pedúnculo** esverdeado, esverdeado com nuança rosada na base, esverdeado-rosado, esverdeado-vináceo, rosado, avermelhado, vináceo, amarelado no ápice a esverdeado-amarelado para a base, amarelado quando em frutificação, geralmente 2–4-carenado, 9,15–59 × 0,4–0,5 cm; **espata** membranácea, cartácea, amarelado-esverdeada, esverdeada, esverdeada com máculas irregulares avermelhado-rosadas, esverdeado-avermelhada, esverdeado-vinácea, avermelhada, vinácea, amarelado-acastanhada, amarronzada a acastanhada quando passada, linear-lanceolada, oblongo-lanceolada, lanceolada, acuminada, decorrência 0,1–2,7 cm, formando ângulo agudo a raramente obtuso com o pedúnculo, 1,9–11,1 × 0,5–1,4 cm; **espádice** cilíndrico, quando novo avermelhado, tornando-se arroxeado, vináceo, acastanhado-vináceo, esverdeado-acastanhado, acastanhado, séssil a estipitado, estípite 0,2–2,1 cm compr., 2,5–16,6 cm compr., **bagas** imaturas esverdeadas a esverdeadas com ápice vináceo, quando maduras esverdeadas com nuanças vináceas, vináceas no ápice e verde-amareladas a hialinas para a base a raro totalmente vináceas, oblongas, globosas, sendo mais afuniladas para a base, com ápice subachatado a achatado e base achatada a arredondada.

Material selecionado: BRASIL. PARANÁ: Guaratuba, 26.VII.1970, fl., *A. Duarte et al. 5333* (RB). Tunas do Paraná, 21.XI.1998, fl., *J.M. Silva et al. 2530* (RB). RIO DE JANEIRO: Angra dos Reis, 12.X.2001, fl., *Gonçalves et al. 172* (HB); 20.XII.2001 fl., *S. Schneider et al. 433* (HB). Mangaratiba, 16.III.2001, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1351* (RB); 31.V.2005 fl., *M. Nadruz et al. 1633* (RB). Parati, 12.II.2003, *M. Nadruz et al. 1541* (RB). Rio de Janeiro, 12.IV.1997, fl., *C.M. Vieira et al. 895* (RB); 24.V.1997 fl., *C.M. Vieira et al. 938* (RB). Silva Jardim, I.2003, fl., *J.M. Braga 7150* (RB). SANTA CATARINA: Itajaí, 20.XII.1955, fl., *R. Reitz et al. 2298* (HBR). São Francisco do Sul, 21.II.1952, fl. e fr., *R. Reitz 4409* (HBR). SÃO PAULO: Bertioga, 24.III.2000, fl., *M. Kirizawa et al. 3401* (SP). Caraguatatuba, 29.VI.1956, fl., *J.G. Kuhlmann 3833* (SP). Cunha, 15.XII.1996, fl. e fr., *J.P. Souza et al. 959* (ESA). Peruíbe, 21.V.2002, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1472* (RB). Picinguaba, 2.X.1975, fl. e fr., *D. Araujo et al. 839* (RB). São Sebastião, 22.IX.1962, fl., *J. Mattos 10596* (SP); 3.VIII.1985, fl., *P.C. Hutchison et al. 8866* (RB). Tapiraí, 9.IX.1994, fl., *P.H. Miyagi et al. 236* (HRCB). Ubatuba, 16.VIII.1996, fl., *M.A. Assis 843* (HRCB).

Anthurium urvilleanum possui ampla distribuição, ocorrendo desde o nordeste de Santa Catarina, extremo leste do Paraná, em regiões do litoral Sul, macro metropolitana, metropolitana e vale do Paraíba Paulista em São Paulo e nas regiões sul, metropolitana e na baixada litorânea do Rio de Janeiro. Encontrada até 1000 m altitude, em floresta de restinga, de baixada, submontana e montana, ocorrendo geralmente como terrestre ou rupícola e mais raramente como hemiepífita em locais úmidos, sombreados a semiheliófilos. Floresce e frutifica o ano todo.

Espécie até então conhecida do sul do estado do Rio de Janeiro e São Paulo. Com as recentes coletas, novas populações foram registradas, principalmente aquelas da região da baixada litorânea fluminense, mais especificamente do município de Silva Jardim, muito distante do que se pensava ser o limite norte de ocorrência da espécie (região

metropolitana do Rio de Janeiro). *Anthurium urvilleanum* foi descrito por Schoot em 1860. Posteriormente Engler (1905) sinonimizou esta espécie para *A. harrisii* var. *beyrichianum*. Tendo em vista, principalmente, a sua distribuição geográfica e a coloração geralmente vinácea no ápice e esverdeada para a base da baga, elevou-se o táxon ao nível de espécie.

Muito semelhante a *A. intermedium* e *A. harrisii*, diferenciando-se de ambas por possuir bagas vináceas no ápice a esverdeadas ou hialinas para a base ou raro completamente vináceas, contra bagas totalmente esverdeadas nas espécies mencionadas. *Anthurium urvilleanum* possui lâmina foliar com base aguda a longamente cuneada contra lâmina de base subaguda a truncada em *A. harrisii*, e tem sua distribuição do Rio de Janeiro até Santa Catarina enquanto *A. intermedium* ocorre de São Paulo ao extremo sul da Bahia. A lâmina foliar de *A. urvilleanum*, quando seca, geralmente apresenta uma coloração acastanhado-ferruginosa, mostrando um caráter singular a espécie em questão.

A plasticidade da lâmina foliar, juntamente com variação do hábito, da proeminência e impressão das nervuras secundárias, das formas do pedúnculo, pecíolo e nervura mediana, sugeriu um estudo utilizando números e caracteres morfológicos cromossômicos entre alguns espécimes. Segundo Viegas *et. al.* (2006) as coletas M. Nadruz 1394, 1442, 1541 e 1543 apresentaram os seguintes resultados: os espécimes M. Nadruz 1541 e 1543, coletados no município de Parati, possuem número cromossômico diplóide básico (2n=2x=30), porém M. Nadruz 1543 possui dois cromossomos adicionais, provavelmente cromossomos acessórios B, fazendo com que a fórmula cariotípica não seja idêntica, consequentemente, os espécimes provavelmente distintos; os espécimes M. Nadruz 1394 e 1442, coletados nos municípios de Parati e Silva Jardim respectivamente, possuem 2n=4x=60, podendo ser considerados provavelmente idênticos. Considerando os resultados apresentados e a permanência de dúvidas a respeito da delimitação taxonômica dos espécimes estudados, propõe-se uma reavaliação mais acurada dos caracteres morfológicos vegetativos e reprodutivos, e da caracterização citogenética mais precisa, incluindo estudos de bandeamento e técnicas moleculares.

Observação realizada no material cultivado de *A. urvilleanum*, constatou-se a visita, provavelmente, de um "tangará", sobre a infrutescência, alimentando-se de bagas maduras. Com essa informação reforça-se a ornitocoria nas espécies estudadas.

35. *Anthurium victorii* Nadruz & Catharino, Aroideana 29: 94. 2006. Tipo: BRASIL. SÃO PAULO: Santo André, Paranapiacaba, Estação Biológica Alto da Serra, mata atlântica nebular, trilha Washington Luiz, 23° 46' S, 46° 18' W, 900 msm, 11.III.2003, fl., *M. Nadruz et al. 1557* (holótipo – SP!, isótipo – RB!).

Fig. 15a, b

Terrestre; **caule** ereto; **entrenós** 5–9,5 mm compr.; **catafilos e profilos** acastanhados, levemente decompostos no ápice, acastanhados levemente decompostos para a base do caule, 2–4,2 cm compr.; **bainha** 1,2–1,5 cm compr.; **pecíolo** esverdeado, cilíndrico sendo levemente achatado na extremidade apical, 17,7–28 × 0,15–0,3 cm; **genículo** vináceo em folha jovem, concolor a levemente mais claro e levemente mais espesso que o pecíolo, achatado adaxialmente com margens subagudas, 1,6–2 cm compr.; **lâmina** foliar esverdeada levemente discolor, deflexa, levemente cartácea, não pruinosa abaxialmente, pontos glandulares ausentes, sagitada, ápice rostrado curtamente apiculado, seio parabólico 13,7–19,85 × 5,85–11 cm; **nervura mediana** aguda em ambas as faces; **nervuras basais** 2 para cada lobo posterior, a mais externa terminando na margem na extremidade inferior da lâmina, a mais interna terminando na margem no 1/4–1/3 basal da lâmina, lobos arredondados e direcionados para fora; **nervuras secundárias** levemente

impressas adaxialmente, levemente proeminentes abaxialmente, 5 em ambas as faces; **nervuras coletoras** saindo da base laminar, 4,5–7 mm afastadas da margem; **pedúnculo** cilíndrico, esverdeado levemente vináceo a esverdeado, 21,05–24,1 × 0,2 cm; **espata** membranácea, perpendicular, subdeflexa, enroladas para baixo, lanceolada, esverdeada com a base vinácea, formando ângulo obtuso a quase reto com o pedúnculo, 2,9 × 0,55 cm; **espádice** estipitado, afunilado, 3,2–4,5 cm compr., estípite vináceo a esverdeado, 3–8 mm compr.; **bagas** imaturas esverdeado-vinácea a vináceas.

Material selecionado: BRASIL. SÃO PAULO: Santo André, 11.III.2003, fl. e fr., *M. Nadruz et al. 1557* (RB).

Espécie terrestre, crescendo em mata de encosta montana acima 850 m alt., em local sombreado e úmido. Apresenta-se endêmica da Estação Biológica do Alto da Serra, município de Santo André (São Paulo), somente com uma localidade de ocorrência.

Floresce e frutifica no mês de março.

Esta espécie é um provável híbrido entre *Anthurium acutum* e *A. marense*, ocorrendo em área de distribuição comum às duas espécies apresentando características de ambos as táxons, tais como: catafilos maiores que 3 cm compr. e levemente decompostos no ápice, pecíolo cilíndrico, lâmina ovado-triangular, pedúnculo cilíndrico acima de 20 cm compr, características essas de *A. acutum*, e nervuras basais terminando na margem laminar e espata formando ângulo obtuso com o pedúnculo, características encontradas em *A. marense*. É reconhecida pelo seu hábito terrestre, juntamente pela forma da lâmina foliar triangular com o seio parabólico e os lobos arredondados.

Figura 15 – a-b. *Anthurium victorii* – a. hábito; b. inflorescência, evidenciando o ângulo reto da espata em relação ao pedúnculo (ae) (*Nadruz 1557* cultivado no JBRJ).

Figura 15 – a-b. *Anthurium victorii* – a. habit; b. inflorescence, showing the right angle between the spathe and the peduncle (ae) (*Nadruz 1557* cultivated at the JBRJ).

Equivocadamente, quando da publicação da espécie, menciona-se a presença de pontos glandulares na face adaxial da lâmina foliar (Coelho 2006). Numa observação mais pormenorizada, constatou-se a ausência desta característica para *A. victorii*.

Até o momento, *A. victorii* encontra-se Criticamente em Perigo (CR), segundo a lista da IUCN (1998), por ocorrer numa área estimada menor que 100 km² conhecida somente de uma única localidade. Propõem-se mais coletas na localidade tipo em áreas adjacentes à estação, no sentido de melhor delimitar a distribuição de *A. victorii*.

Considerações finais

Nas espécies estudadas a lâmina foliar foi considerada como o caráter taxonômico mais largamente utilizado, assim como sugerido por Croat (1983) em relação a taxonomia do gênero *Anthurium* como um todo.

Segundo Madison (1978) e Croat (1979, 1983, 1991), a proporção entre os tamanhos do pedúnculo e do pecíolo é um caráter útil na taxonomia de *Anthurium*, porém somente *A. bragae*, *A. jureianum* e *A. parvum* possuem o comprimento do pedúnculo menor que o pecíolo em relação às outras espécies da subseção.

A utilização de material cultivado, sobre os caracteres reprodutivos incluindo dados sobre proporção do comprimento entre espata e espádice, adicionando estudos anatômicos da espata, constitui-se em grande contribuição na separação das espécies da subseção *Flavescentiviridia* (Mantovani & Pereira 2005), bem como na seção *Urospadix* como um todo.

Segundo Vieira (1999) 17 espécies de Araceae foram registradas em duas áreas contíguas de floresta atlântica (Saibadela e Barra Grande em São Paulo). As sementes de algumas espécies estudadas, incluindo *Anthurium harrisii* (provavelmente referindo-se a *A. sellowianum* ou *A. urvilleanum*), foram encontradas nas amostras fecais de primatas (*Cebus apella* Linnaeus e *Brachyteles arachnoides* E. Geoffroy) e de marsupiais (*Didelphis aurita* Wied, *Micoureus demerarae* Thomas, *Gracilinanus microtarsus* Tate). Os dados obtidos sugerem que aráceas são uma fonte alimentar importante para mamíferos arborícolas e semi-arborícolas, e que estes animais podem ser importantes dispersores de sementes deste grupo. Segundo Bown (2000), pelo fato das sementes estarem envolvidas em mucilagem hialina viscosa, sugere que os pássaros se alimentem da polpa esfregando as sementes nos ramos vegetais quando limpam o bico, deixando as mesmas grudadas (pelo menos em relação as epífitas) nos prováveis hospedeiros. Outro fator que corroboraria essa afirmação é a posição estendida para fora do espádice, e pendente, das bagas maduras, seguros por tiras muito finas e pequenas, formadas pela epiderme interna das tépalas, facilitando a apreensão destes, em pleno vôo, pelas aves. Observação realizada no material cultivado de *A. urvilleanum*, constatou-se a visita, provavelmente, de um "tangará" (*Chiroxiphia pareola* Linnaeus), sobre a infrutescência, alimentando-se de bagas maduras. Com essa informação reforça-se a ornitocoria nas espécies estudadas.

Os híbridos naturais, como provavelmente *A. victorii*, são muito comuns no gênero *Anthurium*, o que induz a realização de observações detalhadas em populações com mais de uma espécie na mesma região.

Os principais caracteres morfológicos utilizados na taxonomia da subseção *Flavescentiviridia* são: hábito, forma do pecíolo, forma da lâmina foliar, presença ou ausência de pontos glandulares nas faces laminares, proeminência das nervuras secundárias, ângulo formado pela espata no pedúnculo, presença de estípite e cor do fruto.

Segundo as categorias de espécies ameaçadas da IUCN (1998), oito em perigo crítico (CR), seis estão vulneráveis (VU) e cinco em perigo (EN). O grande número de espécies com algum grau de ameaça (19) demonstra a necessidade de conservação das áreas de ocorrência desses táxons. Entretanto, segundo

a Base de Dados Tropical (BDT 2002), as espécies *A. parvum* e *A. parasiticum* eram consideradas raras e vulneráveis, atualmente são contempladas como quase ameaçada e em menor preocupação, respectivamente.

O cultivo das espécies, além de prático e fácil, foi de extrema importância na complementação das descrições e no acompanhamento do desenvolvimento das partes vegetativas, florais e, em alguns casos, na formação de bagas.

Com as descrições apresentadas enfatiza-se a importância do detalhamento das observações morfológicas vegetativas e reprodutivas do material vivo, principalmente o fruto, na taxonomia da subseção. Em se tratando do fruto, em particular, a coloração é de suma necessidade na separação de grupos ou até mesmo espécies. Consequentemente cuidados devem ser tomados na descrição desses táxons, já que a grande maioria das exsicatas estudadas, no caso de material em fruto, não possui tais informações, contribuindo deste modo para aumentar os obstáculos na determinação dos indivíduos e o número de espécimes herborizados quase sem utilidade.

Um estudo taxonômico-fitogeográfico mais eficaz da seção *Urospadix* como um todo é indispensável para a confirmação da sistemática do grupo e a manutenção ou não das subseções existentes. Tendo em vista o exemplo em que espécies das subseções *Insculptinervia* (*A. comtum*) e *Obscureviridia* (*A. bellum, A. langsdorffii e A. sellowianum*) foram transferidas para *Flavescentiviridia*, é provável uma diminuição no número atual. Entretanto vale ressaltar que a subdivisão da seção *Urospadix* é imprescindível.

A espécie *Anthurium minarum* Sakuragui & Mayo foi posicionada equivocadamente por Coelho (2004) na subseção *Flavescentiviridia*, porém revendo as características proeminência/impressão das nervuras secundárias e o grau de discoloração da lâmina foliar, propõe-se o posicionamento da mesma na subseção *Obscureviridia*.

Agradecimentos

Aos curadores dos herbários aqui listados o empréstimo do material. Ao CNPq a concessão de bolsa de doutorado. Ao Programa de Pós-graduação em Botânica da Unversidade Federal do Rio Grande do Sul o apoio logístico dispensado, ao IBAMA as licenças de coletas e aos consultores *ad hoc* pelas valiosas sugestões.

Referências Bibliográficas

Angely, J. 1965. Flora analítica do Paraná: Araceae. Phyton: 193–196.

Barroso, G.M. 1957. Araceae novae. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 15: 89–98.

Barroso, G.M. 1959/61. Araceae do Brasil. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 17: 5–17.

Bogner, J. & Hesse, M. 2005. Zamioculcadoideae, a new subfamily of Araceae. Aroideana 28: 3–20.

Catharino, E.L.M. & Olaio, A.A.R. 1990. *Anthurium jureianum* Catharino & Olaio, nova espécie de Araceae endêmica do litoral de São Paulo, Brasil. Hoehnea 17(2): 1–6.

CNIP. 2003. Checklist das plantas do nordeste, versão 13 (base de dados 2.0). Internet URL: http://umbuzeiro.cnip.org.br/db/pnechk/taxa/321.html Acessado em 2003.

McNeill, J.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E.; Wiersema, J.H. & Turland, N.J. (eds.) 2006. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005. A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell. [Regnum Veg.146].

CATE Araceae. 2009. Creating taxonomic e-science: Araceae. Disponível em http://www.cate-araceae.org.

Coelho, M.A.N. 2000. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Hoehnea 27(1): 33–39.

Coelho, M.A.N. 2004. Taxonomia das espécies de *Anthurium* (Araceae) seção *Urospadix* subseção *Flavescentiviridia*. Tese de Doutorado Universidade Federla do Rio Grande do Sul. p.329

Coelho, M.A.N. & Leoni, L.S. 2004. Duas espécies novas de *Anthurium* Schott (Araceae) para o Brasil. Pabstia 15(2): 1–9.

Coelho, M.A.N. & Catharino, E. L. M. 2005. Duas espécies novas de *Anthurium* Schott (Araceae) para o Brasil. Rodriguésia 56 (88): 35–41.

Coelho, M.A.N. 2006. New species of *Anthurium* (Araceae) from Brazil. Aroideana 29: 91–103.

Coelho, M.A.N. & Mayo, S.J. 2007. Typifications of names of Brazilian taxa of *Anthurium* sect. *Urospadix* (Araceae). Taxon 56(1): 211–225.

Croat, T.B. 1979. Standardization of *Anthurium* descriptions. Aroideana 2(1): 15–25.

Croat, T.B. 1983. A revision of the genus *Anthurium* (Araceae) of Mexico and Central America. Part I: Mexico and Middle America. Annals of the Missouri Botanical Garden 70: 211–240.

Croat, T.B. 1985. Collecting and preparing specimens of Araceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 72: 252–258.

Croat, T.B. 1991. A revision of *Anthurium* section *Pachyneurium* (Araceae). Annals of the Missouri Botanical Garden 78(3): 539–855.

Croat, T.B. 2000. History and current status of systematic research with Araceae. Missouri Botanical Garden. 20p.

Engler, A. 1878. Araceae. *In* Martius, C.F.P. von, Flora brasiliensis 3(2): 56–88, t. 11 - 102.

Engler, A. 1898. Engler´s Botanische Jahrbücher (25): 393, 394, 400, 411, 413, 415.

Engler, A. 1905. Das Planzenreich. IV.23B. Araceae-Pothoideae, heft 21: 133–174.

Gonçalves, E.G. 2005. A revision of genus *Dracontioides* Engl. (Araceae), including a new species from Bahia, Brasil. Aroideana 28: 21–31.

Gonçalves, E.G. & Salviani E.R. 2001. *Anthurium mourae* Engl. (Araceae): Uma espécie rara recoletada no Parque Nacional do Caparaó. Pabstia 12(2): 1–5.

Guerra M.S. & Souza M.J. 2002. Como observar cromossomos: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. Ribeirão Preto. FUNPEC-Editora. 131 p.

Hickey, L.J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. American Journal of Botany 60: 17–33.

Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H>. 1998 [continuously updated]. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/ih/ .Index Herbariorum. Part I: The herbaria of the world. URL: http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp. Acessado em 2003

Keating, R.C. 2002. Anatomy of the monocotyledons IX. Acoraceae and Araceae. Clarendon Press. Oxford. 322p.

Koch, C & Augustin, K. 1855. In Index Seminum Horto Berolinense App.: 5. (1856).

Madison, M.T. 1978. The species of *Anthurium* with palmately divided leaves. Selbyana 2(2–3): 239–282.

Mantovani, A. & Pereira, T.E. 2005. Comparative anatomy of leaf and spathe of nine species os *Anthurium* (section *Urospadix* subsection *Flavescentivirida*) (Araceae) and their diagnostic potential for taxonomy. Rodriguesia 56(88): 145–160.

Mayo, S.J. 1991. A revision of *Philodendron* subgenus *Meconostigma* (Araceae). Kew Bulletin 46(4): 601–681.

Mayo, S.J.; Bogner, J. & Boyce, P.C. 1997. The genera of Araceae. Royal Botanical Garden, Kew, London. 370p.

Mayo, S.J.; Coelho, M.A.N.; Ramalho, F.C.; Andrade, I.M. & Nicolson, D. 1998. Araceae. *In* Sales, M.F.; Mayo, S.J. & Rodal, M.J.N. Plantas vasculares das floresta serranas de Pernambuco: Um checklist da flora ameaçada dos brejos de altitude, Pernambuco, Brasil. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 130p.

Mayo, S.J.; Félix, L.P.; Jardim, J.G. & Carvalho, A.M. 2000. *Anthurium bromelicola* - a remarkable new species from Northeast Brazil. Aroideana 23: 89–99.

NYBG. 2003. Catalog of vascular plant species of eastern Brazil. Internet URL: www.nybg.org/bsci/hcol/sebc/araceae.html. Acessado em 2003.

______. 2002. Neotropical flora and mycota catalog. Internet URL: www.nybg.org/bsci/hcol/netr/araceae.html. Acessado em 2002.

Reitz, P.R. 1957. Aráceas Catarinenses. Sellowia 8(9): 20–70.

Sakuragui, C.M. & Mayo, S.J. 1999. A new species of *Anthurium* (Araceae) from south-eastern Brazil. Feddes Repertorium 110(7–8): 535–539.

Schott, H.W. 1855. Pflanzenskizzen. Oest. bot. Wochenbl. 5: 66–86.

Schott, H.W. 1860. Prodromus Systematis Aroidearum: 1–602.

Singh, R.J. 2002. Plant Cytogenetics, CRC Press, Boca Raton. 463p.

Stearn, W.T. 1993. Botanical Latin. Fourth Edition. A David and Charles Book. London. 546p.

Veloso, E.M., Filho, A.L.R.R. e Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 123p.

Viegas, J.; Coelho, M.A.A.; Corrêa, M.G.S. & Corrêa, L.B. 2006. Taxonomic and Cytogenetic Analysis of Species of the *Anthurium* (Araceae) Genus Native to the Brazilian Atlantic Forest. Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology: Advances and Topical Issues (1st Ed), Teixeira da Silva JA (ed), pp 669–677. Global Science Books, UK.

Índice de exsicatas

s/c (29); A.C. **Aguiar** 105 (15); V.R. **Almeida** 1299 (15); **Altamiro** 8 (7); **Alves** 2355 (27); Alves 4399 (7); **Amado** 22 (27); A. **Amorim** 638, 1366, 1696 (16); D. **Araújo** s.n. (11); 686, 6142, 6674, 6726, 7829, 9716, 9847, 9921, 10555, (12); 189 (15); 9253, 10611 (23); 3581, 4266, 4406, 4868, 10266 (27); **Armond** 321 (12); M.A. **Assis** 349 (32); J.B. **Baitello** 637 (34); E. **Barbosa** s.n. (15); K.D. **Barreto** 2702 (24); F. **Barros** 665, 666 (27); R.P. **Belém** 1519 (14); A.P. **Bertoncini** 726, 727 (34); R.S. **Bianchini** 43 (32); J.A.R. **Bittencourt** 117 (7); **Boaro** 33 (32); W. **Boone** 611 (6), 962 (13), 576, 708, 956 (16); P. **Botelho** 50 (15); M. **Bovini** 411, 690 (15), 787 (21), 451, 481 (33), 532 (34); A.C. **Brade** 20572 (12), 18573 (15), 8026 (19), 16599 (21), 7189 (24), 16510 (28), 16600 (29), 18745 (32); J.M. **Braga** 5182 (6), 2615 (7), 287, 732, 744, 1531, 2355, 3115, 3962 (15), 1234, 1242, 1256 (21), s.n. (23), 237, 2193, 2202 (27), 5265 (29), 385, 2747, 3451, 7150 (34); **Brüger** 22905, 22928, 24690 (25); R. **Burle Marx** s.n. (32); U. **Caramaschi** s.n. (12); J.P.P. **Carauta** 6329, 6736 (15), 1380, 3342 , 2245 (27), 6804 (34); S.M. **Carmello** 63, 79 (32); A.M. **Carvalho** 3370 (16); M.B. **Casari** 206, 861, 1039, 1056, 1150 (12), 913, 1051 (15), 133, 1013 (27), 213, 1138 (34); A. **Castellanos** 23592 (15), 22750 (27), 23848 (34); L.E. **Catharino** s.n. (2), 37, 346 (19), 1230, 1234, 1510 (19), 1117, 1344, 1530 (32); C. **Chamas** s.n. (7), 438, s.n. (16); I. **Cordeiro** 443 (19), 713 (32); C.M.B. **Correia** 162 (21), 328 34); **Costa** 481 (33); D. **Cristovan** s.n. (32); T.B. **Croat** 53791 (23), 53676, 53677 (27); N.M.L. **Cunha** 97 (33); C. **Diogo** s.n. (21); A.P. **Duarte** 3736 (29); P.K.H. **Dusen** 65, 6643, 15250 (19); G. **Edwall** s.n. (20); G. **Eiten** 6215 (32); M.C. **Espada** 1 (27); **Eupunino** 104 (7); C. **Farney** 4078 (12), 2419 (13), 2306 (27), 101, 3303 (28), 3081 (34); H.Q.B. **Fernandes** 1344, 1451, 2962 (5), 1381 (7), 1331 (10), 1566, 2522 (14), 2547 (15), 1267, 1305, 1453 (16); V.F. **Ferreira** 17 (15), 2109 (23), 2119 (27); M.D.M. **Filho** 136 (7), 80, 962, 1098, 1108, 1672, 1800, 1935, 2024, 2091 (32); J.B.P. **Fonseca** s.n. (15); A.P. **Fontana** 6404 (9); T. **Fontoura** 205 (12); H. **Forero** 8749, 8783 (32), 7697 (34); C. **Fraga** 644 (10); **Frazão** s.n. (7), s.n. (12), s.n. (15), s.n. (23), s.n. (27); **Garcia** 104 (33); A.L.S. **Gatti** 85, 354, 470 (32); A. **Gehrt** s.n. (32); A. Gentry 928 (21); L.C. **Giordano** 337, 508, 1306 (7), 547, 1552 (15), 343 (27), 1040, 1418 (32), 1100 (33), 1868, 2018 (34); A. **Glaziou** s.n. (15), 49 (21); J.M.L. **Gomes** 484, 485 (15); E.G. **Gonçalves** 1022 (19), 398 (32); M.R. **Gorenstein** 136, 143 (32); R. **Guedes** 20, 188, 191, 289, 290, 291, 296, 346, 395 (27); M.B.G. **Guimarães** 02 (15); O. **Handro** 529, 298, 2054 (13), 396 (20), 392, 397, 398, 414, 507 (24), 198, 1245 (32); R.M. **Harley** 18228 (16); G. **Hatschbach** 8317, s.n. (2), 1023 (7), 46734, 46771 (15), 6208, 10131, 42507, s.n. (19), 7087, s.n. (24), 2544, 15328, 15331, 16886, 62896 (32); R. **Hertel** 455, 456 (19); F.C. **Hoehne** 8076 (13), s.n. (20), s.n. (24), s.n. (32); N.M. **Ivanauskas** 18 (32); E.L. **Jacques** 105 (32); J. **Jardim** 825 (16); P.P. **Jouvin** 505 (15), 153, 493 (34); E.J. **Judziewicz** 4090 (16); S.L. **Jung** 46 (32); H. **Kennedy** 985 (11), 837, 910 (12), 902 (23); M. **Kirizawa** 2262 (2), 1741, 1753, 1912 (13), 1551, 1729, 2141 (20), 1748 (24), 589, 1087, 1737, 1746, 1751, 2078 (32), 1684, 2475 (33); V.G. **Klein** 1076 (15), 915, 1145 (34); L. **Kollmann** 732, 4940 (7), 3233, 6404, 6705, 6839, 7554, 7556, 7981 (9), 3051, 3892, 4107 (15); T. **Konno** 220 (7), 166, 315 (34); C. **Kozera** 1093, 1098, 1176 (7), 759 (19); P.L. **Krieger** 10504 (12) 11927, 13180 (5), 13180, 13181, 15093, 23218, 23375 (15), 23657 (25); **Kuehn** 1758 (32); J.G. **Kuhlmann** 1703, 2313 (32); R. **Kummrow** 1347 (19); B. **Kurtz** 160) (15); A.S. **Leão** 145 (34); H.F. **Leitão** 34527 (15); L. **Leoni** 4698, 4773 (15), 99, 1273, 1666 (21), 3095 (22), 3670 (25); T.E. **Liene** 4024 (12); H.C. **Lima** 5509, s.n. (21), 4291 (27), 3604 (29), 1724 (34); J.A. **Lira** 377 (27); A. **Löefgren** 4065, s.n. (19); **Loques** s.n. (15); R. **Loureiro** 16 (15); H. **Lüderwaldt** 15 (2); P. **Maas** 3311 (21), 3342 (29); R.A. **Macedo** 08 (15); O. **Machado** s.n. (23); F. **Madeira** 6, 7 (27); M.C.H. **Mamede** 181 (19), 210, 319, 348, 433 (32); R. **Marquete** 619, 1019, 1020, 1678 (7), 554, 647, 723, 747, 1160, 1450, 1467, 1958, 1993 (15), 245 (21), 463, 1734, 982, 1061 (28); G. **Martinelli** 9745 (5), 611, 1231, 3198 (7), 4106, 4510, 4538, 4550, 5562, 9788 (12), 924 (15), 6074, 8047 (16), 3272, 3340, 9302, 11749, 11786, 12047, 12051, 12964 (21), 13156 (27), 8687, 2509, 13697, 10705 (28), 2510, 13434 (29), 11814 (31), 5737, 14403 (32), 532, 2891, 4195, 8851, 9560, 13283 (34); **Martins** 295 (32); **Mattos** s.n. (15); **Mattos** 12464, 13484, 15082 (32); S.J. **Mayo** 720 (3), 833 (16), 531 (29); **Melo** 12, 419 (32); P.H. **Miyagi** 82 (19); **Moura** 25 (7); C.F.S. **Muniz** 08, 37 (20), 249 (32); M. **Nadruz** 1544 (2), 1450, 1455 (6), 352, 447, 459, 636, 800, 823, 1097, 1103, 1418, 1431, 1432, 1434 (7), 1358, 1360, 1419, 1420, 1421, 1422, 1563 (11), 375, 1424, 1425, 1426, 1427, 1545 (12), 1532, 1546, 1547, 1375, 1397, 1611 (14), 355, 490, 768, 1138, 1139, 1153, 1156, 1157, 1158, 1161, 1162, 1167, 1168, 1374, 1409, 1410, 1451, 1497, 1530 (15), 1508, 1510,

1515, 1516 (17), 449 (18), 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1551, 1552 (19), 1390, 1550 (20), 368, 393, 417, 418, 437, 438, 510, 734, 735, 737, 742, 752, 769, 1380, 1385, 1386, 1404, 1413, 1416, 1448, 1481 (21), 1538, 1539, 1549 (22), 1537, 1548 (23), 1405, 1473 (24), 1363, 1365, 1478, 1495 (25), 1544 (26), 363, 1355, 1356, 1357, 1362, 1364, 1369, 1372, 1379, 1423, 1428, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469 (27), 770, 1378, 1504 (28), 364, 365, 732, 772, 1447, 1449, 1500, 1501 (29), 483, 1527 (31), 1458 (32), 511, 512, 805, 808, 1689 (33), 635, 815, 1322, 1351, 1394, 1395, 1398, 1399, 1400, 1401, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446 (34), 1557 (35); M.Y. **Nakagomi** 29, 34 (19); S.R. **Neto** 137 (15), 171 (19); C. **Nogueira** 06, 11 (15); J.V.C. **Nunes** 07 (12); P. **Occhioni** 39 (7), 575 (12), 7618 (15), 483 (27), s.n. (21); **Oliveira** s.n. (32); **Oliveira** 1091 (7), 352, 1219 (27), 1074 (34); G. **Pabst** 5655 (29); M. **Passamani** s.n. (7); **Pedra do Cavalo** 445, 463, 580, 769, 806 (3); **Pedrosa** 882 (27), 1390 (34); **Pereira** s.n. (32); O.J. **Pereira** 441, 516, 559 (21), 828 (26), 1922 (29); R.B. **Pineschi** 634 (12); **Pinheiro** 241, 422 (34); P. **Pinto** 12 (7), 39 (17); **Pinto** 44 (47); R.M. **Piziolo** 78 (7); T. **Plowman** 10121 (7), 10059 (16); M.L. **Pomari** 8, 11, 12, 21, 23 (19); S. **Profice** 37 (21); L.L. **Pupatto** 4 (19); R.C.C. **Reis** 39, 49 (34); R. **Reitz** 2955 (29), 1527, 1976, 2047, 2059, 2145 (32); A.F. **Regnell** 1297 (30); O.S. **Ribas** 4329 (2); R. **Ribeiro** 480 (15), 508 (21), 206, 395, 632, 2049, 2312 (34); **Rocha** 189 (27), 182 (34); **Rodela** 103 (15); N.A. **Rosa** 3878 (32); **Rossa** 36 (32); L. **Rossi** 554, 644 (32); C.R. **Rubio** 55 (32); D. **Sampaio** 222 (32), 2272 (21); S.A. **Santiago** 31 (15), 44 (27); **Santos** 172, 247 (27); **Santos** 615 (16); C.A. **Schwacke** 3020 (15); S. **Schneider** 220, 221 (12), 371, 372 (34); **Senna** 2 (7); L.L. **Silva** s.n. (12), 2, 4, 22, 23, 25 (15); **Silva** 453 (34); R.M. **Silva** 2406 (2); M.S.F. **Silvestre** 72 (32); L.B. **Smith** 1398 (6), 1892 (20); M. **Sobral** 7015 (32); **Souza** 15, 65, 247 (19), 167 (32), 904 (34); V.C. **Souza** 8959, 9025 (7), 12132, 12243 (15), 9202, 9265 (19), 11082 (27); J.F. **Stancick** s.n. (19); N. **Stephan** 18678 (12); H.E. **Strang** 390 (12), 465 (27), 242 (28); D. **Sucre** 5475 (5), 2545, 5352, 9962 (7), 1520, 1673, 3785, 3906, 4999 (12), 2627, 4307, 4450, 4881, 5073, 5304, 6544, 7227, 8128 (15), 2434, 3196, 3219 (21), 3527, 4944, 4991, 5333, 8131 (23) 5281, 5354, 7974, 9196, 10063 (27), 3183 (29); M. **Sugiyama** 1150 (2), s.n. (32); L. **Sylvestre** 719 (15), 307 (21), 419 (32); G. **Tessmann** 1953 (19); W.W. **Thomas** 8965 (14); J.M.D **Torezan** s.n. (19); O. **Travassos** s.n. (29); A. **Usteri** s.n. (32); A. **Vaz** 516, 658 (21); M.D.M. **Vianna-Filho** 539 (7), 1882, 1928, 3574, 4628 (15); A. **Vidal** 2094, 2464, 2538 (21), 604, 709, 2694, 5701 (28), 5325 (29); C.M. **Vieira** 80, 288, 326, 478, 566 (21), 773 (34); S.G. **Vinha** 116 (16); M.G.L. **Wanderley** 257 (32).

O gênero *Strychnos* (Loganiaceae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil

Evelin Andrade Manoel[1,2] & *Elsie Franklin Guimarães*[3]

Resumo

(O gênero *Strychnos* (Loganiaceae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil) *Strychnos* L. (Loganiaceae) é um gênero pantropical compreendendo cerca de 70 espécies no Novo Mundo; sendo 54 delas encontradas no Brasil, cujo centro de diversidade é a Amazônia. Habitam principalmente florestas ombrófilas densas, mas também restingas e cerrados. São arbustos ou lianas, inermes ou armados, ricos em alcalóides indólicos, com estípulas, folhas opostas, simples, inteiras, gavinhas presentes ou não, e flores em panículas ou cimeiras. Neste estudo, é apresentada a flora de *Strychnos* do estado do Rio de Janeiro. Nove espécies ocorrem no estado; são apresentadas chave de identificação, descrições e comentários para as espécies.
Palavras-chave: diversidade, florística, taxonomia.

Abstract

(The genus *Strychnos* (Loganiaceae) in the Rio de Janeiro state, Brazil) *Strychnos* L. (Loganiaceae) is a Pantropical genus comprising approximately 70 species in the New World; 54 of them occuring in Brazil, whose center of diversity is in Amazonia. They inhabit principally dense rain forests, but also *restingas* and savannas. The genus includes shrubs and lianas, armed or non-armed, rich in indolic alkaloids, with stipules and opposite, simple, entire leaves, tendrils present or not, and flowers in panicles or cymes. In this study, the flora of *Strychnos* from the State of Rio de Janeiro is presented. Nine species occurs in the State; key for identification, descriptions and comments for the species are provided.
Key words: diversity, floristics, taxonomy.

Introdução

As Loganiaceae possuem distribuição pantropical e englobam aproximadamente 400 espécies e 13 gêneros. No Brasil, o grupo está representado por cerca de 100 espécies e cinco gêneros (Souza & Lorenzi 2008), sendo *Strychnos* L. o maior deles. Progel (1868) estabeleceu as seções *Longiflorae*, *Rouhamon* e *Breviflorae*, classificação seguida por Krukoff & Monachino (1942) e Krukoff (1972). Das 70 espécies americanas, 54 ocorrem no Brasil, com 43 na Amazônia, das quais 34 são restritas à hiléia, seu centro de diversidade (Ducke 1955).

Como tradicionalmente circunscrita, Loganiaceae não é monofilética. Alguns gêneros, como *Fragraea* Thunb. e *Potalia* Aubl., foram transferidos para Gentianaceae, outros, como *Buddleja* L., para Buddlejaceae, e *Gelsemium* Juss. para Gelsemiaceae. As Loganiaceae se dividem em dois clados, um com os gêneros *Strychnos* e *Spigelia* L. e outro com *Geniostoma* J.R. Forst. & G. Forst., *Labordia* Gaudich., *Logania* R. Br., *Mitreola* L. e *Mitrasacme* Labill. O primeiro clado é caracterizado por apresentar corola valvar e floema incluso e o segundo por anéis de tricomas no tubo da corola e gineceu parcialmente apocárpico (Judd *et al.* 2002). O presente estudo tem como objetivo apresentar as espécies de *Strychnos* que ocorrem no município do Rio de Janeiro.

Material e Métodos

No estado do Rio de Janeiro foram realizadas coletas entre abril de 2005 e abril de 2007, principalmente durante a época de floração, entre janeiro e setembro. As peças florais e frutos foram

Artigo recebido em 04/2009. Aceito para publicação em 10/2009.
[1]Bolsista de iniciação científica (PIBIC/CNPq).
[2]Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia/Depto. Biologia Vegetal, Av. Carlos Chagas Filho 373, 21941-902, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Autor para correspondência: evelin@jbrj.gov.br
[3]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, R. Pacheco Leão 915, Jardim Botânico, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

conservados em álcool etílico 70GL para preparação de ilustrações, e os estudos do mesocarpo foram realizados através de cortes transversais. O material foi examinado com auxílio do microscópio estereoscópico Leica MZ75, com câmara clara acoplada. Para a identificação das espécies foram utilizadas obras específicas: Progel (1868), Ducke (1945, 1951, 1955, 1959), Krukoff (1972) e Krukoff & Monachino (1942), além de comparações com tipos e fotos. Para a descrição dos padrões de nervação e forma foliar seguiu-se Hickey (1974) e Rizzini (1977), para os demais detalhes morfológicos utilizou-se Hickey & King (2003) e Harris & Harris (2001). Seguiu-se Barroso *et al.* (1999) para descrição dos frutos. Quando as sementes, se apresentaram envoltas por fibras seguiu-se Ducke (1955); para as demais, que apresentavam apenas uma textura papirácea no seu entorno, utilizou-se o termo película protetora.

As espécies são apresentadas em ordem alfabética, incluindo descrição, material examinado, comentários, ilustrações e distribuição geográfica. Exsicatas foram examinadas mediante empréstimos ou consultas aos herbários CEPEC, G, K, M, MBM, MEXU, MG, MO, NY, R, RB, RFFP, SP, US e VIC. Materiais-tipo e de outras localidades foram examinados quando necessários. Para a caracterização da vegetação seguiu-se Velloso *et al.* (1991).

Resultados e Discussão

Strychnos **L.**

Arbustos ou lianas; ramos estriados com lenticelas orbiculares ou elípticas, inermes ou com espinhos simples, geralmente opostos, frequentemente com gavinhas. Folhas opostas, pecioladas, estípulas interpeciolares, lineares ou triangulares, caducas; lâmina inteira, acródromo-broquidódroma, imperfeito-basal ou supra-basal, 3 ou 5(7) nervuras principais ou secundárias bem desenvolvidas. Inflorescência terminal e/ou axilar, em cimeiras corimbiformes ou panículas, raramente racemos. Flores 5(6)-meras; cálice ciliado; corola campanulada, rotácea ou hipocrateriforme; estames 5(6), epipétalos, inseridos na fauce da corola, anteras rimosas; ovário súpero, bicarpelar, bilocular, cada lóculo com um ou muitos óvulos, estilete terminal, estigma capitado ou bilobado. Frutos indeiscentes, bacóides; mesocarpo corticóide em corte transversal; sementes 1 a numerosas, achatadas, disciformes a globosas.

O gênero está representado por 200 espécies pantropicais. No Brasil, ocorrem 54 (Ducke 1955; Zappi 2005), das quais nove ocorrem no estado do Rio de Janeiro. O grupo é conhecido popularmente como quina-cruzeiro, grão-de-galo e anzol-de-lontra (Smith *et al.* 1976).

Chave para as espécies de *Strychnos* no estado do Rio de Janeiro

1\. Corola hipocrateriforme; sementes com película protetora.
- 2\. Lâmina foliar barbada na axila do par interno das nervuras da face abaxial; frutos 0,8–1,6 cm diâm., com 1 semente .... 4. *S. gardneri*
- 2'. Lâmina foliar não barbada na axila do par interno das nervuras da face abaxial;.frutos 1,2–7,6 cm diâm., com 4–20 sementes .... 9. *S. trinervis*

1'. Corola rotácea; sementes sem película protetora.
- 3\. Anteras glabras .... 3. *S. fulvotomentosa*
- 3'. Anteras ciliadas ou pilosas na base.
  - 4\. Frutos com 4–6 sementes .... 6. *S. parvifolia*
  - 4'. Frutos com menos de 4 sementes, geralmente apenas 1.
    - 5\. Filetes dilatados na parte superior; sementes com fibras lanosas 5. *S..nigricans*
    - 5'. Filetes lineares; sementes sem fibras lanosas.
      - 6\. Cálice com lacínias pentagonais, ciliadas acima da porção mediana até o ápice .... 2. *S. brasiliensis*
      - 6'. Cálice com lacínias ovadas a oblongas, ciliadas da base ao ápice.

7. Corola fulvotomentosa externamente; fruto ca. 1 cm diâm. .... 7. *S. rubiginosa*
7'. Corola glabra externamente, fruto mais que 1 cm diâm.
    8. Lâmina foliar esparso-vilosa a glabrescente, tricomas ca. 9 mm compr.; anteras com conectivo glabro; frutos ca. 1,7 cm diâm. .... 8. *S. torresiana*
    8'. Lâmina foliar adpresso-pubescentes com tricomas ca. 3 mm compr.; anteras com conectivo pubescente no dorso; frutos ca. 4,2 cm diâm. .... 1. *S. acuta*

1. *Strychnos acuta* Progel *in* Martius, Fl. bras. 6(1): 280; t. 78, fig. 2. 1868. Fig. 1

Arbusto a subarbusto, escandente, estolonífero, ou liana; ramos lisos e brilhantes ou estriados, glabros, inermes, com gavinhas. Pecíolo 1–12 mm compr., adpresso-pubescente a glabrescente; estípulas fimbriadas; lâmina foliar 3–19,3 × 1,4–6,9 cm, elíptica, elíptico-lanceolada, ovada, membranácea a cartácea, adpresso-pubescente, tricomas ca. 3 mm compr., base obtusa ou aguda, ápice agudo-atenuado; nervuras principais 3, densamente adpresso-pubescentes na face abaxial. Inflorescência terminal, cimeira corimbiforme. Flores 1–3 mm compr.; cálice 0,75–1,4 × ca. 0,9 mm, lacínias ovadas, ciliadas da base ao ápice, base truncada a obtusa, ápice agudo; corola rotácea, lobos 1–3 mm compr., glabra externamente, pilosa na fauce; filetes glabros, lineares, anteras ca. 1 mm, dorsifixas, ovadas, ovado-oblongas, base obtusa, ápice obtuso emarginado, ciliadas da base ao ápice, conectivos pubescentes na face dorsal; gineceu 1,7–3 mm compr., ovário 0,3–0,5 mm diâm., glabro, elíptico, estilete 0,5–0,8 mm compr., estigma capitado, papiloso. Frutos ca. 4,2 cm diâm., lustrosos, globosos; epicarpo delgado, liso, incrustante quando seco, gelatinoso quando hidratado; mesocarpo rígido, com apenas uma camada corticóide granular, espessura ca. 6,5 mm; endocarpo delgado, translúcido; sementes 1–3, ca. 1,5 cm diâm., disciformes a oblongas, sem película protetora nem fibras lanosas, testa glabra.

Material selecionado: Maricá, Itaipuaçu, Pico Alto Moirão, 14.IV.1982, fr., *R.H.P. Andreata 421* (RB); 14.IX.1989, fl., *R.H.P. Andreata 944* (RB); Niterói, Itacoatiara, Parque Estadual da Serra da Tiririca, trilha para o costão de Itacoatina, 12.XI.2003, fl., *A.A.M. Barros et al. 2106* (RFFP); Rio de Janeiro, Estrada da Guanabara, 8.II.1969, *D. Sucre 4703* (RB); Morro São João, 2.V.2006, *E.A. Manoel et al. 20.* (RB); Parque Municipal Ecológico da Prainha, 13.XI.2003, *J.M.A Braga et al. 7255* (CEPEC, G, K, MBM, MEXU, MG, MO, NY, R, RB, SP).

Espécie ciófila com folhas discolores. Quando jovens, apresentam tricomas percorrendo toda a margem e nervura central, os quais diminuem em direção ao ápice. Apresentam frutos maduros e imaturos de diferentes tonalidades, de verde-amarelados a negros, geralmente com epicarpo lustroso e mesocarpo com placas corticóides irregulares, distinguindo-se das demais espécies por ser mais espessa; por outro lado, o endocarpo, quando seco, tem a tonalidade ouro-velho e torna-se gelatinoso quando hidratado.

É conhecida como chá-paulista (Zappi 2005) e quina-de-cipó (Krukoff & Monachino 1942). Ocorre nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, em matas de encosta de florestas ombrófilas densas submontanas, em altitudes de 250 a 300 m. Foi coletada com flores em junho e frutos em janeiro, fevereiro, abril e junho; nos meses de setembro a novembro, tanto floresce quanto frutifica.

2. *Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart., Flora 24(Beibl. 2): 84. 1841. Fig. 2

Arbusto ou liana; ramos divaricados, estriados, pubérulos, com espinhos eretos ou curvos, sem gavinhas. Pecíolo 1–2 mm compr., pubescente; estípulas fimbriadas; lâmina foliar 2,5–7,3 × 1,2–4 cm, elíptica, membranácea, cartácea ou papirácea, glabra, exceto nas nervuras, base cuneada a aguda, ápice agudo, acuminado ou obtuso; nervuras principais 3, pubescente a glabrescente em ambas as faces. Inflorescência terminal, cimeira corimbiforme. Flores ca. 1,6 mm compr.; cálice 1–1,2 mm compr., lacínias pentagonais, ciliadas acima da porção mediana até o ápice, base truncada, ápice agudo; corola
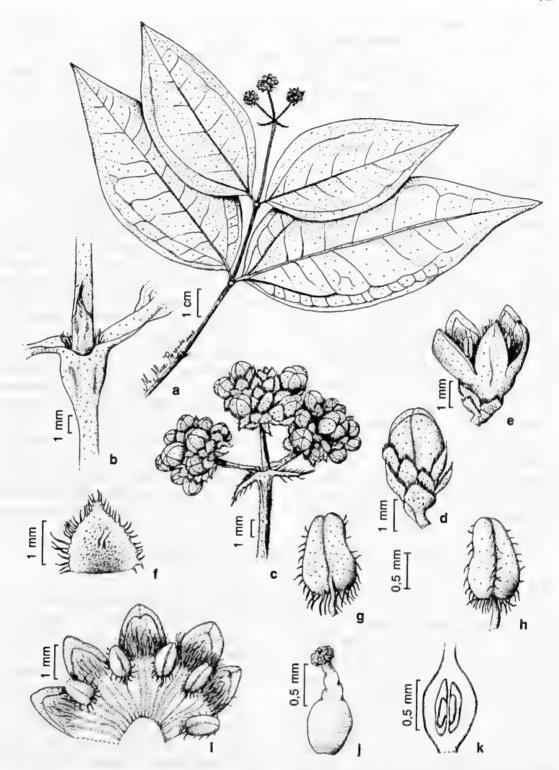
Figura 1 – *Strychnos acuta* Progel – a. ramo florífero; b. detalhe da estípula; c. detalhe da inflorescência; d. botão floral; e. flor; f. lacínia do cálice; g-h. estames, face ventral e dorsal, respectivamente; i. corola aberta, mostrando a face adaxial com os estames; j. gineceu; k. detalhe do ovário em corte longitudinal.

Figure 1 – *Strychnos acuta* Progel – a. flowering branch; b. stipule detail; c. inflorescence detail; d. flower bud; e. flower; f. lobes calyx; g-h. ciliate anthers from basis to apex, ventral and dorsal face respectively; i. corolla open showing adaxial face with stamens; j. gynoecium; k. ovary detail, in the longitudinal section.
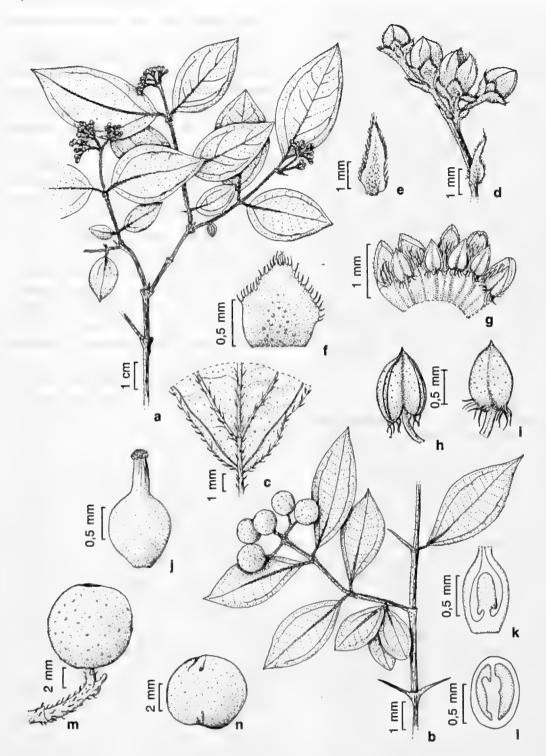
Figura 2 – *Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart. – a. ramo florífero; b. ramo frutífero, evidenciando espinhos; c. base da lâmina foliar, face abaxial; d. detalhe da inflorescência; e. bráctea; f. lacínia do cálice; g. corola aberta, mostrando a face adaxial com os estames; h-i. estames, face ventral e dorsal, respectivamente; j. gineceu; k-l. detalhes do ovário em corte longitudinal; m-n. fruto.

Figure 2 – *Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.- a. flowering branch; b. branch with fruits, showing thorns; c. leaf base, abaxial face; d. inflorescence detail; e. bract; f. lobes calyx; g. corolla open showing adaxial face with stamens; h-i. stamens, ventral and dorsal face respectively; j. gynoecium; k-l. ovary detail in the longitudinal section; m-n. fruit.

rotácea, lobos 1–3 mm compr., glabra externamente, pilosa na fauce; filetes glabros, lineares, anteras ca. 0,8 mm compr., basifixas, ovadas, base cordada, ápice agudo a apiculado, pilosas na base, conectivos glabros; gineceu 0,7–2 mm compr., ovário ca. 1,1 mm diâm., glabro, globoso, estilete ca. 0,6 mm compr., estigma capitado, papiloso. Frutos 0,7–2 cm diâm., lustrosos, globosos; epicarpo delgado, estriado, aderente ao mesocarpo quando seco, gelatinoso quando hidratado; mesocarpo rígido, com apenas uma camada corticóide granular, espessura 0,5–3,5 mm; endocarpo delgado, translúcido; semente geralmente 1, ca. 1,6 × 1,3 cm diâm., globosa, sem película protetora nem fibras lanosas, testa glabra.

Material selecionado: 1876, *A.F.M. Glaziou s.n.* (RB 22371). Petrópolis, Cascatinha, I.1943, *D. Costantino et al. 56* (RB); Maltas Araras, 22.XI.1968, fl. e fr., *D. Sucre 4148 & P.J. Braga 1104* (RB). Silva Jardim, Reserva Biológica de Poço das Antas, 24.XI.1992, fl. e fr., *H.C. Lima 4447* (RB).

É uma espécie heliófila, com folhas discolores. Seus frutos são considerados tóxicos (Smith *et al*. 1976). Quando herborizados, os maduros são lustrosos, amarelos, alaranjados ou nigrescentes; em geral, exala aroma semelhante ao mate.

É conhecida popularmente como anzol-de-lontra, esporão-de-galo, "*hubs-beere*" (alemão, Rio Grande do Sul; Smith *et al*. 1976) e salta-martinho (São Paulo; Zappi 2005). Está distribuída no Paraguai, Argentina, Bolívia e Brasil, nos estados de Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ocorre em florestas ombrófilas densas, em matas secundárias, em altitudes entre 700 e 1.200 m. Apresenta flores de setembro a fevereiro (Zappi 2005) e frutos em março, abril, outubro e novembro.

3. *Strychnos fulvotomentosa* Gilg, Bot. Jahrb. Syst. 25(Beibl. 60): 40. 1898.

Arbusto; ramos lisos a levemente estriados, pubescentes, inermes, com gavinhas. Pecíolo ca. 1,2 mm compr., fulvotomentosos; estípulas fimbriadas; lâmina foliar 6,1–10,8 × 3,1–3,5 cm, elíptica, lanceolado-ovada, membranácea, face adaxial esparso-pubescente, abaxial tomentosa, tricomas 2–3 mm compr., base obtusa a aguda, ápice agudo, acuminado; nervuras principais 3, pubescentes na face adaxial, fulvotomentosas na abaxial. Inflorescência terminal, cimeira corimbiforme. Flores ca. 2 mm compr.; cálice 1,3–2 mm compr., lacínias ovado-lanceoladas ou triangulares, cílios esparsos da base ao ápice, base obtusa a truncada, ápice agudo; corola rotácea, lobos ca. 1 mm compr., tomentosa externamente, pilosa na fauce; filetes pubescentes, lineares, anteras ca. 0,4 mm compr., dorsifixas, ovadas, base cordada, ápice agudo, glabras, conectivos glabros; gineceu ca. 1,1 mm compr., ovário 0,5–0,8 mm diâm., glabro, ovado, base truncada, estilete ca. 1 mm compr., estigma capitado, papiloso. Frutos 0,5–2 cm diâm., lustrosos, globosos; epicarpo delgado, aveludado; mesocarpo com uma parte rígida, corticóide granular, abaixo dela, carnosa, espessura ca. 0,5 mm; endocarpo membranáceo-translúcido; semente 1, 1,2–1,5 × 0,8–1 cm, oblongo-discóide, sem película protetora nem fibras lanosas, testa glabra.

Material selecionado: Búzios, APA da Azeda, 20.V.2004, fr., *R.D. Ribeiro et al. 233* (RB); 23.VIII.2001, fl., *C. Farney 4385* (RB). Rio de Janeiro, III.1872, *A.F.M. Glaziou 470* (K); 26.XII.1920, *A. Ducke s.n.* (RB 16202); 11.XI.1986, *A. Barreto s.n.* (RB 46321); Andaraí, 5.XII.1950, *A. Ducke 2283* (NY, RB); Estrada da Guanabara, IV.1962, fr., *A.P. Duarte 6448* (M, MO, NY, RB, US); Ilha de Paquetá, 13.VII.1945, *J.G. Kuhlmann s.n.* (RB 54405); Ilha do Fundão, 28.II.1950, *L. E. Mello-Filho 1038* (NY, R); mata da base do Pico do Andaraí, fl. (R 75182); Matas do Grajaú, 18.II.1951, fl., *A. Ducke 2283* (R, RB); II.1954, *L.E. Mello-Filho 1154* (NY, R); Morro da Urca, 16.IV.1922, *J.G. Kuhlmann s.n.* (RB 3372); 24.IV.1932, *J.G. Kuhlmann s.n.* (NY 590455, RB 55677); São Cristóvão, 2.IX.1870, fl., *A.F.M. Glaziou 4883* (isótipos: K!; R!); Serra da Estrela, 27.X.1941, *J.G. Kuhlmann s.n.* (NY 590453).

Krukoff (1972) colocou *Strychnos torresiana* como sinonímia de *S. fulvotomentosa*. No entanto, *S. fulvotomentosa* possui gavinhas, folhas fulvotomentosas e anteras glabras, enquanto *S. torresiana* não possui gavinhas, as folhas são vilosas e as anteras ciliadas. Essas duas espécies foram, portanto, tratadas aqui como distintas. Ao analisar o material *Ducke*

2283 (R), mencionado em Mello-Filho (1953) como *S. torresiana*, constatamos que o mesmo trata-se de *S. fulvotomentosa*.

Ocorre na Bahia, Rio de Janeiro e Santa Catarina, em restingas, florestas ombrófilas densas (sub)montanas. Floresce em fevereiro, março, agosto e setembro, e frutifica em abril, maio e dezembro.

4. *Strychnos gardneri* A. DC., Prodr. 9: 14. 1845.

Arbusto, subarbusto ou liana; ramos lisos a estriados, pubescentes a glabrescentes, inermes ou armados com espinhos de 0,9–3 cm compr., com ou sem gavinhas. Pecíolo 0,3-3 cm compr., pubescente a glabrescente; estípulas fimbriadas; lâmina foliar 3,8–12,2 × 2,4–5,3 cm, elíptica, oblonga ou ovada, cartácea a subcoriácea, raramente membranácea, glabra, exceto pela pubescência na base da face abaxial, base aguda ou obtusa, ápice agudo; nervuras principais 3 ou 5, a mediana glabra na face adaxial, barbadas na axila do par interno na face abaxial. Inflorescência axilar, panícula ou cimeira. Flores 5–7 mm compr.; cálice 1,3–1,6 mm compr., lacínias ovadas, esparso-ciliadas da base ao ápice, base obtusa, ápice agudo; corola hipocrateriforme, lobos ca. 0,5 cm compr., velutínea externamente, pilosa na fauce; filetes glabros, lineares, anteras ca. 0,6 mm compr., dorsifixas, oblongas, base e ápice obtusos, glabras, conectivos glabros; gineceu ca. 8,5 mm compr., ovário 0,8–1 mm diâm., glabro, globoso, ovado, estilete médio ca. 5 mm compr., estigma capitado, papiloso. Frutos 0,8–1,6 cm diâm., lustrosos, globosos; epicarpo delgado, liso; mesocarpo rígido, com apenas uma camada corticóide granular, espessura ca. 0,7 mm; endocarpo delgado, opaco-carnoso; semente 1, ca. 8 mm diâm., disciforme, com película protetora cartácea, mais rígida do que a testa, sem fibras lanosas no envoltório, testa glabra.

Material selecionado: Angra dos Reis, Ilha Grande dos Porcos, 9.IX.1980, *D. Sucre 11250* (RB). Nova Iguaçu, Serra do Tinguá, fr., *A. F. M. Glaziou 12961* (R). Rio de Janeiro, Chemin du Macaco, 3.VIII.1878, *A.F.M. Glaziou 9519* (RB); Corcovado, 10.IX.1878, fl. e fr. (R 11702).

Material adicional selecionado: GOIÁS: III.1840, fl., *G. Gardner 3890* (holótipo K *n.v.* – foto; isótipo NY *n.v.* – foto).

Assemelha-se morfologicamente a *S. trinervis*, da qual difere pelos tufos de tricomas da base, entre as axilas das nervuras internas, pela inflorescência axilar e frutos menores. A película protetora que envolve a semente assemelha-se a uma cápsula, nos frutos negros, quando desidratados.

É considerada antifebrífuga (Peckolt 1916). Ocorre nos estados do Ceará, Paraíba, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Rio de Janeiro e São Paulo (Ducke 1955), e Espírito Santo. Habita restingas e florestas ombrófilas densas (sub)montanas. Foi coletada com flores em janeiro, março e setembro e frutos em agosto e setembro (Zappi 2005), fevereiro, março e maio.

5. *Strychnos nigricans* Progel *in* Mart., Fl. bras. 6(1): 280; t. 79. 1868.

Arbusto, subarbusto ou liana; ramos estriados, glabros, armados, com gavinhas. Pecíolo 3–7 mm compr., glabrescente, raramente esparso-pubescente; estípulas fimbriadas ou não; lâmina foliar 1,9–3,7 × 0,9–1,75 cm, elíptico-lanceolada ou obovada, cartácea, glabra, base e ápice agudos; nervuras principais 3, pubescentes a glabrescentes. Inflorescência terminal, cimeira corimbiforme. Flores ca. 2,6 mm compr.; cálice 0,5–2 mm compr., lacínias triangulares, esparso-ciliadas da base ao ápice, base truncada a obtusa, ápice agudo; corola rotácea, lobos ca. 2,5 mm compr., glabra externamente, pilosa na fauce; filetes glabros, dilatados na parte superior, anteras 0,7–0,8 mm compr., basifixas, oblongas, base cordada, ápice agudo, ciliadas na base, conectivos glabros; gineceu 1,6–2,2 mm compr., ovário 0,8–1,1 mm diâm., glabro, ovado-globoso, estilete ca. 1,1 cm compr., estigma triangular, robusto, profusamente papiloso. Frutos 1,5–4,4 cm diâm., lustrosos, globosos; epicarpo delgado, ondulado, não incrustante quando seco, membranáceo quando hidratado; mesocarpo rígido, com apenas uma camada corticóide granular, espessura 3–5 mm; endocarpo delgado, opaco; semente usualmente 1, ca. 0,9 mm

diâm., oblongo-globosa ou globosa, sem película protetora, com fibras lanosas no envoltório, testa glabra.

Material selecionado: Rio de Janeiro, Parque Nacional do Itatiaia, 19.III.1942, fr., *W.D. Barros, 681* (RB); Parque Nacional do Itatiaia, Monte Serrat, III.1942, fl., *A.C. Brade 17314* (RB). Teresópolis, Distrito de Laje, estrada para Campo Limpo, Granja Mafra, *L.D.A.F. Carvalho s.n.* (RB 281670).

Material adicional selecionado: MINAS GERAIS: Viçosa, fazenda 'Crissiuma', 26.II.1935, *J.G Kuhlmann s.n.* (VIC 2515).

Assemelha-se morfologicamente a *S. parvifolia*, porém naquela espécie, as sementes são discóides e sem envoltório de fibras lanosas. Ocorre na Venezuela e no Brasil, nos estados do Amazonas, dentro e fora da hiléia, interior do Mato Grosso, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (Ducke 1945; Krukoff 1972), Bahia, Goiás, Paraná e Santa Catarina (Zappi 2005). Habita florestas ombrófilas densas altomontanas. No estado, floresce e frutifica em março.

6. *Strychnos parvifolia* A. DC., Prodr. 9: 16. 1845. Fig. 3

Arbusto, subarbusto ou liana; ramos estriados, pubescentes, raramente glabros, armados e com gavinhas. Pecíolo 1,6–4,5 mm compr, pubescente ou glabrescente; estípulas fimbriadas ou não; lâmina foliar 1,6–6,7 × 1–2,9 cm, elíptica, membranácea a cartácea, pubescente a glabrescente, tricomas 1,5–2 mm compr., base aguda ou obtusa, ápice agudo a atenuado; nervuras principais 3, glabras na face adaxial, esparso-pubescentes na abaxial. Inflorescência terminal, cimeira corimbiforme. Flores 0,9–2 mm compr.; cálice 1–1,1 × 0,5–0,7 mm, lacínias ovadas a oblongas, ciliadas da base ao ápice, base obtusa, ápice agudo; corola rotácea, lobos 2–6 mm compr., glabra externamente, pubescente na fauce; filetes glabros, lineares, anteras ca. 0,6 mm compr., basifixas, ovadas, base cordada, ápice agudo, ciliadas na base, conectivos glabros; gineceu ca. 0,8 mm compr., ovário ca. 0,4 mm diâm, glabro, ovado, estilete ca. 0,5 mm compr., estigma capitado, profusamente papiloso. Frutos 1,5–4 cm diâm., rugosos, globosos; epicarpo delgado, incrustante quando seco; mesocarpo rígido, com apenas uma camada corticóide granular, espessura 0,25–0,5 mm; endocarpo delgado, pouco carnoso. Sementes 4–6, 2–2,2 × 1–1,3 cm, oblongo-discóides, sem película protetora nem fibras lanosas no envoltório, testa glabra.

Material selecionado: Cabo Frio, Mata do Centrinho, 26.V.1995, *P.R.C. Farág 52* (RB). Petrópolis, s.d., *O.C. Góes 975* (RB). Rio de Janeiro, Barra da Tijuca, Av. Américas, lado condomínio Novo Leblon, 28.V.1995, fr., *H.C. Lima 5085* (RB). Silva Jardim, Reserva Biológica Poço das Antas, Área FP010, margens do Rio São João, entre a BR-101 e a ponte da linha férrea, 15.IV.1995, fr., *D. S. Farias 375* (RB). Teresópolis, Cascata de Fubuny, X.1952, *R. Markgraf 10058* (RB).

Material adicional selecionado: BAHIA: Serra de Açuruá, *J.C. Blanchet 2792* (isótipos K *n.v.* – foto, NY *n.v.* – foto).

É morfologicamente semelhante a *S. nigricans*, sendo caracterizada pela pilosidade das nervuras mediana e secundárias da face abaxial, constituída por tricomas mais longos, e o ápice da lâmina é mais atenuado, em geral, com o padrão de nervação acródromo suprabasal (*vs.* geralmente basal). Os filetes são robustos em *S. nigricans* e lineares em *S. parvifolia* e há ainda distinções quanto ao tamanho do fruto, número e forma das sementes. O envoltório da semente, em *S. nigricans*, é constituído por fibras lanosas, com textura papirácea (Ducke 1955).

A espécia está distribuída no Paraguai, Bolívia e Brasil, no Amazonas, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (Ducke 1945; Krukoff 1972). Habita florestas ombrófilas densas e, no Paraguai e Bolívia, também as savanas (Krukoff 1972). Coletas com frutos nos meses de abril, maio e junho.

7. *Strychnos rubiginosa* A. DC., Prodr. 9: 16. 1845.

Arbustos ou subarbustos; ramos estriados, pubescentes, armados ou inermes, com ou sem
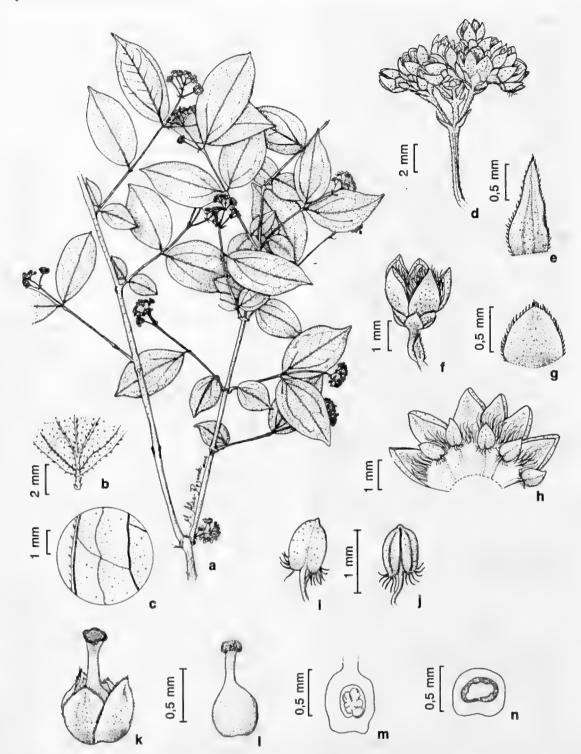
Figura 3 – *Strychnos parvifolia* A. DC. – a. ramo florífero; b-c. detalhes da lâmina foliar: b. base, face abaxial, c. margem ciliada; d. detalhe da inflorescência; e. bráctea; f. flor; g. lacínia do cálice; h. corola aberta, evidenciando face adaxial com estames; i-j. estames, face dorsal e ventral, respectivamente; k gineceu, com cálice; l. gineceu; m. ovário, secção longitudinal; n. ovário, secção transversal.

Figure 3 – *Strychnos parvifolia* A. DC.- a. flowering branch; b-c. leaf details: b. base, abaxial face, c. ciliate margin; d. inflorescence detail; e. bract; f. flower; g. lobes calyx; h. corolla open showing adaxial face with stamens; i-j. stamens, ventral and dorsal face respectively; k. gynoecium with calyx; l. gynoecium; m. ovary, longitudinal section, n. ovary, cross section.

gavinhas. Pecíolo 0,5–3 mm compr., fulvotomentoso; estípulas fimbriadas; lâmina foliar 1–4,5 × 0,75–3,4 cm, elíptica, ovada ou oblonga, cartácea, fulvotomentosa, tricomas 2–4 mm compr., base obtusa, ápice agudo a obtuso; nervuras principais 3, salientes na face abaxial. Inflorescência terminal, cimeira corimbiforme. Flores 1,5–3 mm compr.; cálice ca. 1,1 × 0,5 mm, lacínias ovadas, ciliadas da base ao ápice, base truncada a obtusa, ápice agudo; corola rotácea, lobos 0,8–2 mm compr., fulvotomentosa externamente, pubescente na fauce; filetes glabros, lineares, anteras 0,4–0,6 mm compr., dorsifixas, base sagitada, ápice agudo mucronado, ciliadas na base, conectivos glabros; gineceu ca. 1,1 mm compr., ovário 0,7–1 mm diâm., glabro, ovado, estilete ca. 0,3 mm compr., capitado, papiloso. Frutos ca. 1 cm diâm., lustrosos, globosos; epicarpo delgado, liso, pouco incrustante quando seco, gelatinoso quando hidratado; mesocarpo rígido, com apenas uma camada corticóide granular, espessura ca. 0,2 mm; endocarpo delgado, translúcido; semente 1, ca. 7 mm diâm., globosa, sem película protetora nem fibras lanosas no envoltório, testa glabra.
Material selecionado: Arraial do Cabo, Morro do Miranda, 31.V.1989, fr., *D.S.D. Araujo 8960* (RB). Búzios, praia da Tartaruga, 22°45´S, 41°54´W, 14.II.2004, fr., *H.G Dantas 116* (RB). Cabo Frio, Serra das Emerências, 18.X.1993, fr., *H.C. Lima 4804* (RB). Rio de Janeiro, mata da antiga fazenda José Gonçalves, 19.XI.1996, fr., *P.R.C. Farág 253* (RB).
Material adicional selecionado: BAHIA: Casa Nova, 5 km para a estrada Pau a Pique, 03.VII.2000, fl., *M.M. Silva 429* (RB). Gentio de Ouro, Serra de Açuruá, Sertão do Rio São Francisco, fl., *J.C. Blanchet 2918* (isótipo K *n.v.* – foto); Serra de Açuruá, Sertão do Rio São Francisco, 27.II.1977, fl., *R.M. Harley 19142* (RB). SÃO PAULO: São Carlos, estrada para São Carlos do Pinhal, 23.IV.1961, fr., *A.P. Duarte 5588* (RB).

É semelhante morfologicamente a *S. parvifolia*, da qual difere principalmente pela pilosidade das anteras. Está representada nos estados de Piauí, Ceará, Pernambuco, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais e Paraná (Krukoff 1972), além de Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, e São Paulo. Ocorre em diferentes habitats no Rio de Janeiro, em floresta ombrófilas densas de terras baixas e restingas, mas também em solo argiloso, em cerrados e caatingas nos estados de Mato Grosso do Sul e Bahia, respectivamente. Floresce em fevereiro e março e frutifica em fevereiro, abril, maio, outubro e novembro.

8. *Strychnos torresiana* Krukoff & Barneby, Brittonia 6: 348. 1948.

Arbusto, subarbusto ou liana; ramos estriados, esparso-pubescentes, inermes, sem gavinhas. Pecíolo 1–2 mm compr., pubescente; estípulas fimbriadas; lâmina foliar 3,7–12,3 × 1,6–5 cm, elíptica ou elíptico-lanceolada, cartácea, raramente membranácea, esparso-vilosa a glabrescente, tricomas ca. 9 mm compr., base aguda ou obtusa, ápice agudo a acuminado; nervuras principais 3, vilosas a glabrescentes na face abaxial. Inflorescência terminal, cimeira. Flores ca. 2,5 mm compr.; cálice 1,3–2 mm compr., lacínias ovadas a oblongas, esparso-ciliadas da base ao ápice, base truncada, ápice obtuso; corola rotácea, lobos ca. 2,2 mm compr., glabra externamente, pubescente na fauce; filetes glabros, lineares, anteras ca. 1 mm compr., dorsifixas, oblongas a piriformes, base obtusa, ápice obtuso a atenuado, ciliadas, exceto na base, conectivos glabros; gineceu ca. 2,2 mm compr., ovário 1–1,2 mm diâm., glabro, globoso, estilete ca. 0,5 mm compr., estigma truncado, sutilmente papiloso. Frutos ca. 1,7 cm diâm., enrugados quando secos, oblongos; epicarpo delgado, incrustante quando seco, gelatinoso quando hidratado; mesocarpo rígido, com apenas uma camada corticóide granular, espessura ca. 0,4 mm; endocarpo delgado, translúcido; sementes não examinadas (2 e disciformes, segundo Krukoff 1972).
Material selecionado: Rio de Janeiro, Mata do Andaraí, 28.IV.1947, *L.E. Mello-Filho* 549 (R).
Material adicional selecionado: ESPÍRITO SANTO: Bacia do Rio Doce, VII.1942, *L. Emydgio et al. OVB. 70* (Isótipo: R 47096!, NY 297486!); Lagoa Juparanã, VII.1942, *L.E. Mello-Filho et al. OVB 90* (Parátipo: R 47097). SÃO PAULO: Entre os municípios de Caieiras e Mairiporã, Serra da Cantareira, 5.I.1951, fl. e fr., *A. Ducke 2282* (RB).

Há dificuldade de se encontrar este táxon no campo, como já relatado por Ducke (1955), e seu tipo encontra-se estéril. Assemelha-se a

S. acuta (Ducke 1955), porém, em *S. acuta*, as anteras são pubescentes ao longo do conectivo e não possui os tricomas longos característicos de *S. torresiana*. Distinguem-se também pelos frutos menores, oblongos e enrugados quando secos, em *S. torresiana* (*vs.* globosos e lustrosos em *S. acuta*).

A floração e frutificação foram assinaladas apenas para o mês de janeiro, tendo em vista que os outros materiais estudados encontram-se estéreis e não foi encontrada em campo a espécie em apreço.

No Brasil, fora da hiléia amazônica, há registros nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (Ducke 1955). Habita florestas ombrófila densas.

9. *Strychnos trinervis* (Vell.) Mart., *Syst. mat. med. bras.* 121. 1843. Fig. 4

Arbusto ou liana; ramos lisos, tomentosos, inermes, com gavinhas. Pecíolo 0,5–10 mm compr., pubescente; estípulas não fimbriadas; lâmina foliar 4,7–8,6 × 2–5 cm, elíptica a lanceolada, cartácea, glabra na face adaxial, pubescente na abaxial, tricomas 1,5–4 mm compr., base aguda, ápice agudo a acuminado; nervuras principais 3, pubescentes. Inflorescência terminal, cimeira corimbiforme. Flores 8–29 mm de compr.; cálice 3–4 mm compr., lacínias triangulares, tomentosas externamente, glabras internamente, base obtusa, ápice agudo, acuminado; corola hipocrateriforme, lobos 5–14 mm compr., tomentosa externamente, glabra na fauce; filetes glabros, lineares, anteras 1,1–1,3 mm compr., dorsifixas, ovóides, base e ápice obtusos, glabras, conectivos glabros; gineceu 0,8–2,6 cm compr., ovário ca. 0,8 mm diâm., ovóide, estilete longo, 0,6–2,4 cm compr., estigma levemente bilobado, sutilmente papiloso. Frutos 1,2–7,6 cm diâm., lisos, globosos; epicarpo delgado, incrustante quando seco; mesocarpo rígido, com apenas uma camada corticóide granular, espessura ca. 0,25 mm; endocarpo delgado; sementes 4–20, 2,4–3,3 cm diâm., disciformes, com película protetora cartácea, mais rígida do que testa, sem fibras lanosas no envoltório, testa glabra.

Material selecionado: Casimiro de Abreu, estrada Serra/ Mar, 15.VIII.2001, fr., *M.G. Bovini et al. 2072* (RB). Paraty, Paratimirim, 6.II.1987, fr., *G. Martinelli 12017* (RB). Rio de Janeiro, Estrada do Corcovado. fl., *E. Pereira 4329* (RB); Furnas, bloco de pedra, fl. e fr., *A. Ducke s.n* (RB 22367). Teresópolis, Serra dos Órgãos, 20.XII.1945, *E. Pereira 448* (RB).

Strychnos trinervis e S. gardneri são as duas únicas espécies da secção *Longiflorae* que ocorrem no Rio de Janeiro. Elas possuem o tubo da corola mais longo que os demais táxons, mas se destacam também por outras características, desde a morfologia foliar até o fruto. A similaridade entre elas é evidenciada também pelas anteras glabras e as sementes com película protetora. Os frutos de *S. trinervis* são castanhos, quando maduros.

É conhecida popularmente como quina-cruzeiro. Ocorre na Bolívia e no Brasil, nos estados da Paraíba, Pernambuco, Bahia, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Habita florestas ombrófilas. A espécie foi encontrada florescendo de agosto a outubro e frutificando em quase todo o ano, exceto nos meses de junho, novembro e janeiro.

Agradecimentos

Ao CNPq a bolsa de iniciação científica do primeiro autor; à família e aos amigos, toda compreensão e dedicação; aos pesquisadores e amigos do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, os valiosos conselhos.

Referências Bibliográficas

Barroso, G. M.; Morim, M. P.; Peixoto, A. L. & Ichaso, C. L. F. 1999. Frutos e sementes. Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443p.

Ducke, A. 1945. O gênero *Strychynos* L. na Amazônia brasileira, com a descrição de uma espécie nova: *Strychnos pachycarpa*, n. sp. Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Norte 3: 1-23.

Ducke, A. 1951. O gênero *Strychnos* no Rio de Janeiro. II. Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Botânica 13: 1-6.
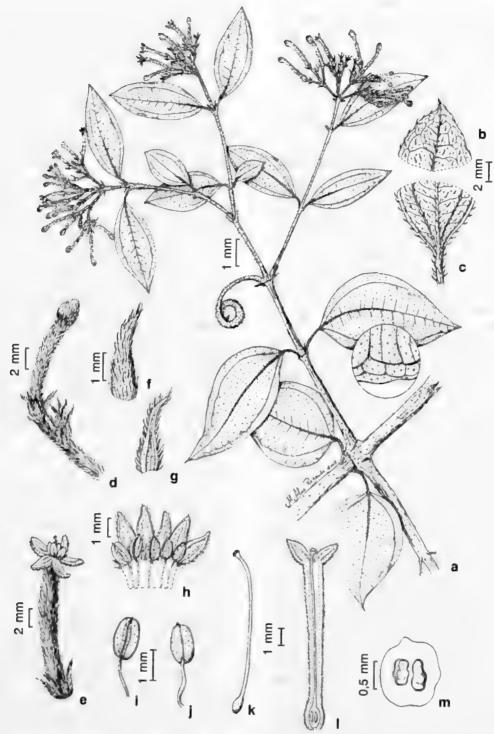
Figura 4 – *Strychnos trinervis* (Vell.) Mart. – a. ramo florífero; b-c. detalhes da lâmina foliar, base e ápice da face abaxial, respectivamente; d. botão floral; e. flor; f-g. bráctea, face abaxial e adaxial; h. corola aberta, evidenciando face adaxial com estames; i-j. estame, face ventral e dorsal; k. gineceu; l. flor, secção longitudinal; m. ovário, secção longitudinal.

Figure 4 – *Strychnos trinervis* (Vell.) Mart. – a. flowering branch; b-c. base and apex leaf details; d. flower bud; e. flower; f-g. bract, abaxial and adaxial face; h. corolla showing adaxial face with stamens; i-j. stamens, ventral and dorsal face; k. gynoecium; l. flower open showing exserto style; m. longitudinal section of ovary.

Ducke, A. 1955. O gênero *Strychnos* no Brasil. Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Norte 30: 1-64.

Ducke, A. 1959. Notas suplementares para o gênero *Strychnos* no Brasil. Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Norte 36: 77-86.

Harris, J. G. & Harris, M. W. 2001. Plant identification terminology. An illustrated glossary. 2 ed. Spring Lake Publishing, Payson. 206p.

Hickey, L. J. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas de dicotiledóneas. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 16(1-2): 1-26.

Hickey, M. & King, C. 2003. Illustrated glossary of botanical terms. Cambridge University Press, Cambridge. 208p.

Judd, W. S.; Campbell, C. S.; Kellogg, E. A.; Stevens P. F. & Donoghue M. J. 2002. Plant systematics. A phylogenetic approach. 2 ed. Sinauer Associates, Sunderland. 575p.

Krukoff, B. A. 1972. American species of *Strychnos*. Lloydia 35(3): 193-271.

Krukoff, B. A. & Monachino, J. 1942. The American species of *Strychnos*. Brittonia 4: 248-322.

Mello-Filho, L. E. 1953. Nova planta curarigênica do Brasil Leste, *Strychnos torresiana* Krukoff & Monach. Tese de Livre Docente. Universidade do Brasil, Rio de Janeiro. 30p.

Peckolt, W. 1916. Contribuição ao estudo de falsas quinas medicinais da América do Sul. Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro. Litho-Typographia Pimenta de Melo & C., Rio de Janeiro. 225p.

Progel, A. 1868. Loganiaceae. *In*: Martius, C. F. P. (ed.). Flora brasiliensis. Vol. 6, pars 1. Frid. Fleischer, München. Pp. 249-300, t. 67-82.

Rizzini, C. T. 1977. Sistematização terminológica da folha. Rodriguésia 29(42): 103-125.

Smith, L. B.; Guimarães, E. F.; Fontella-Pereira, J. & Norman, E. M. 1976. Loganiaceas. *In*: Reitz, R. (ed.). Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 77p.

Souza, V. C. & Lorenzi, H. 2008. Botânica sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. 2 ed. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa. 704p.

Velloso, H. P.; Rangel Filho A. L. R. &, Lima, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 123p.

Zappi, D. C. 2005. Loganiaceae. *In*: Wanderley M. G. L.; Shepherd, G. J.; Giulietti, A. M.; Melhem, T. S.; Bittrich, V. & Kameyana C. (eds.). Flora fanerogâmica do estado de São Paulo. Vol. 4. FAPESP/HUCITEC, São Paulo. Pp. 261-271.

Lista de Exsicatas

Andreata, R.H.P. 383 (9), 421(1), 944 (1); **Araújo, D.S.** 8960 (7); **Barreto, A.** 8250 (3), s.n. RB 46321 (3); **Barros, A.A.M.** 2106 (1), 2927 (1), 2960 (1); **Barros, W.D.** 681 (5); **Blanchet, J. C.** 2792 (6), 2918 (7); **Bovini, M.G.** 2072 (9); **Brade, A.C.** 16806 (2); 17314 (5), 18666 (6); **Braga, J.M.A.** 7255 (1); **Braga, P.J.** 1104 (2); **Carvalho L.D.F.** s.n. RB 281670 (5); **Chiappeta, A.** 432 (9); **Constantino, D.** 56 (2), 162 (2), s.n. RB 16406 (9); **Costa, A.** 471 (4); **Dantas, H.G.** 116 (7); **Duarte A.P.** 6448 (3), 5588 (7); **Ducke, A.** 2282 (8), 2283 (3), s.n. RB 16202 (3), s.n. RB 22367 (9), s.n. RB 54405 (3); **Farág, P.R.C.** 52 (6), 253 (7); **Farias, D.S.** 375 (6); **Farney, C.** 4385 (3); **Fernandes, D.** 462 (4); **Forero, E.** 7678 (1); **Gardner G.** 3890 (4); **Giordano, L.C.** 1087 (9), 1324 (9); **Glaziou, A.F.M.** 470 (3), 4883 (3), 9519 (4), 12961 (4), s.n. RB 22368 (9), s.n. RB 22371(2); **Goes, O.C.** 56 (2), 392 (2), 747 (2), 767 (2), 975 (6); **Harley, R.M.** 19142 (7); **Klein, V.L.G.** 1021 (9); **Kuhlmann, J.G.** s.n. NY 590453 (3), s.n. RB 3372 (3), s.n. RB 55677 (3), s.n. VIC 2515 (5); **'Liene'** 3861 (2); **Lima, H.C.** 2308 (1), 2630 (2), 4447 (2), 4804 (7), 5290 (1); **Lira Neto, J.A.** 717 (1); **Lobão, A.** 421 (4); **Luchiari, C.** 693 (2); **Machado, O.** s.n. RB 71350 (9); **Manoel, E.A.** 18 (1), 20 (1), 21 (1), 22 (1), 30 (1), 31 (1), 33 (1), 34 (1), 35 (1); **Markgraf, R.** 10058 (6); **Marques, M.C.** 299 (9); **Marquete, R.** 160a (1), 905 (9), 1511 (9), 1539 (2), 1962 (9); **Martinelli, G.** 5678 (4), 10969 (9), 12017 (9); **Mello-Filho, L.E.** 70 (8), 90 (8), 549 (8), 1038 (3), 1954 (3); **Nadruz, M.** 1844 (1); **Pereira, E.** 448 (9), 4329 (9); **Peron, M.** 914 (1); **Pessoa, S.V.A.** 843 (1), s.n. RB 290526 (1); **Pinder, L.** s.n. RB 272840 (2); **Prata Jr., G.R.** s.n RB 139431 (2); **Ribeiro, R.D.** 233 (3); **Severo, J.** 23 (1); **Silva M.M.** 429 (7); **Silva, O.A.** 95 (2); **Sucre, D.** 3232 (9), 4049 (2), 4699 (9), 4703 (1), 11250 (4); **Sucre, D.** 4148 (2); **Vieira, C.M.** 127 (1); **Vitório, P.R.** s.n. RB 55679 (2), s.n. RB 55680 (2), s.n. RB 55682 (9).

O gênero *Croton* (Euphorbiaceae) na microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco, Brasil

Juliana Santos Silva[1], *Margareth Ferreira de Sales*[2] *& Daniela Santos Carneiro-Torres*[3]

Resumo

(O gênero *Croton* (Euphorbiaceae) na microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco, Brasil) O gênero *Croton* é o segundo maior e mais diverso em Euphorbiaceae, possuindo cerca de 1.200 espécies, difundidas predominantemente no continente americano. Este estudo foi baseado na análise morfológica de materiais herborizados e na observação das plantas em campo. Foram registradas 15 espécies, apenas *C. heliotropiifolius* com ampla distribuição na área de estudo, ocorrendo em vegetação de caatinga. *Croton adamantinus*, *C. corchoropsis*, *C. nummularius*, *C. rudolphianus* e *C. virgultosus* são encontradas apenas no complexo arenítico das serras da chapada de São José, em Buíque, crescendo em vegetação rupestre. São fornecidos chave para identificação, comentários sobre as afinidades entre os táxons e distribuição geográfica, bem como ilustrações de todas as espécies estudadas.
Palavras-chave: Caatinga, Crotonoideae, florística, parque nacional, Nordeste, taxonomia.

Abstract

(The genus *Croton* (Euphorbiaceae) from the microregion of Ipanema Valley, Pernambuco, Brazil) *Croton* is the second largest genus in Euphorbiaceae, with about 1,200 species, distributed predominantly in the Americas. This study was based on herbarium material and field observations. A total of 15 species was recognized, only *C. heliotropiifolius* with wide distribution in the study area, occurring in caatinga vegetation. *Croton adamantinus*, *C. corchoropsis*, *C. nummularius*, *C. rudolphianus*, and *C. virgultosus* are found only in the sandstone complex of São José plateau, Buíque, growing up in rocky vegetation. Identification keys, descriptions, comments about morphological relationships and geographic distribution, and illustrations of species are provided.
Key words: Caatinga, Crotonoideae, floristics, national park, Northeast, taxonomy.

Introdução

Croton é o segundo maior gênero de Euphorbiaceae, com aproximadamente 1.200 espécies distribuídas predominantemente no continente americano. Com cerca de 300 espécies, o Brasil é um dos principais centros de diversidade do gênero, que está representado nos mais variados ambientes e tipos vegetacionais (Berry *et al.* 2005).

O gênero recebeu atenção de diversos estudiosos (*e.g.*, Baillon 1858; Mueller 1865, 1866, 1873; Bentham 1880), destacando-se Webster (1993), que propôs a classificação infragenérica mais recente para o gênero. Desde o tratamento de Mueller (1873), não existe uma revisão de *Croton* para o Brasil, o que dificulta o reconhecimento de suas espécies. Embora constitua o principal ponto de partida para estudos sobre o gênero, a *Flora brasiliensis* (Mueller 1873) se encontra desatualizada devido às recentes sinonimizações, publicações de novos táxons e mudanças na sua classificação infragenérica. Recentemente, Gomes (2006) revisou a seção *Argyroglossum* Baill. para a América do Sul, citando nove espécies para o Brasil, e Lima & Pirani (2008) estudaram a seção *Lamprocroton* (Müll. Arg.) Pax, registrando 21 espécies brasileiras. Estudos tratando de *Croton* no Nordeste ainda estão dispersos na literatura, ficando restritos a trabalhos florísticos e/ou fitossociológicos (Cordeiro 1995; Lucena 2001; Carneiro-Torres *et al.* 2002).

A microrregião do Vale do Ipanema, com cerca 5.288 km^2, localiza-se no estado de Pernambuco, abrangendo seis municípios.

Artigo recebido em 05/2009. Aceito para publicação em 11/2009.
[1]Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Bolsista CNPq 130955/2007-8). Autor para correspondência: jullybandeira@hotmail.com
[2]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto. Biologia, R. D. Manoel de Medeiros s/n, 52171-900, Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil.
[3]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Jequié, R. José Moreira Sobrinho s/n, 45206-190, Jequiezinho, Jequié, BA, Brasil.

Abriga, ainda, dois importantes parques: o Parque Municipal da Pedra Furada e o Parque Nacional do Vale do Catimbau (PNVC). O PNVC destaca-se por ser o segundo maior parque arqueológico do Brasil, pela presença de sítios datados de aproximadamente 6.000 anos. Outro aspecto relevante dessa microrregião é a presença de um mosaico de diferentes tipos vegetacionais com floras características. A composição florística e os aspectos vegetacionais desses diferentes ambientes ainda são pouco conhecidos (Figueirêdo *et al.* 2000; Andrade *et al.* 2004; Gomes *et al.* 2006), mas já há indícios apontando para uma flora bastante rica e diversificada, composta por mais de 370 espécies de angiospermas.

Diante da expressiva importância de *Croton*, este estudo teve por objetivo conhecer a diversidade do gênero na microrregião do Vale do Ipanema, com intuito de facilitar a delimitação e o reconhecimento das espécies desta região, bem como fornecer subsídios para o manejo de suas unidades de conservação.

Material e Métodos

Área de estudo

A microrregião do Vale do Ipanema situa-se em Pernambuco, na zona fitogeográfica das Caatingas (subzona do Agreste), a aproximadamente 340 km de Recife, abrangendo os municípios de Águas Belas, Buíque, Itaíba, Pedra, Tupanatinga e Venturosa (Fig. 1; Silva & Sales 2008). É banhada pelas bacias do rio Ipanema e do rio Moxotó, que juntas correspondem a mais de 15% da área do estado. Do ponto de vista geomorfológico, está inserida no Planalto da Borborema, apresentando relevo ondulado a fortemente ondulado, com altitudes variando de 650 a 1.000 m (CPRM 2005). Os solos são rasos a profundos, predominando Planossolo e Podzólico nas encostas e circundando a área serrana e Litólicos no topo das serras. O clima é do tipo tropical chuvoso, com verão seco (CPRM 2005). O município de Buíque, com uma área de 1.378 km², destaca-se por ser o maior município da microrregião (CONDEPE 1993). Além disso, nele está situada a maior
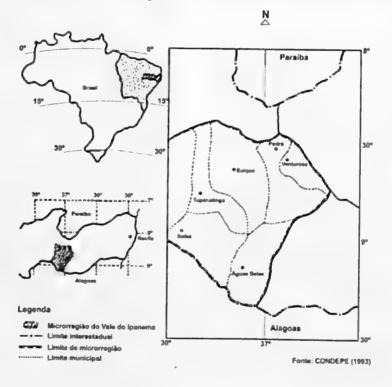
Figura 1 – Mapa da microrregião do Vale do Ipanema.
Figure 1 – Map of microregion of Ipanema Valley.

parte da chapada de São José, que possui padrões de vegetação bastante complexos, compostos por tipos que variam de subcaducifólias a perenifólias, com flora e fisionomias distintas da formação vegetacional de caatinga encontrada nos demais municípios do Vale do Ipanema (Gomes *et al.* 2006). Para esta chapada foram reconhecidas três tipologias de vegetação distintas: caducifólia arbustiva espinhosa (Figueirêdo *et al.* 2000), perenifólia arbustiva (Andrade *et al.* 2004) e rupestre.

Estudo taxonômico

Entre 2007 e 2008, foram realizadas coletas nas diferentes áreas da microrregião do Vale do Ipanema. O material foi depositado no acervo do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. A identificação dos táxons está baseada em literatura e na fotografia de coleções-tipo. Para padronizar os termos das estruturas vegetativas e reprodutivas foi adotado Harris & Harris (1994). Foram consultados os herbários BHCB, ESA, ESAL, HST, HUEFS, IAN, IBGE, IPA, PEUFR, R, UEC, UFP, UB e VIC. As informações contidas nas exsicatas desses herbários auxiliaram nos comentários de distribuição das espécies.

Resultados e Discussão

Croton L., Sp. pl. 2: 1004. 1753.

Árvores, arbustos, subarbustos, menos frequentemente ervas ou trepadeiras, monóicos ou dióicos; indumento de tricomas estrelados, dendríticos, fasciculados, glandulares, lepidotos, simples ou estados intermediários entre estes. Estípulas geralmente presentes, algumas vezes pequenas ou inconspícuas. Folhas simples, alternas, às vezes opostas ou verticiladas, pecioladas, frequentemente com glândulas na porção distal do pecíolo, na superfície superior, no ponto de inserção da lâmina no pecíolo ou próximo ao ponto (acropeciolar); na porção distal do pecíolo, na superfície inferior, bem próximo à lâmina (basilaminar); ou ainda na margem das folhas (marginal). Inflorescências terminais, raramente axilares, em geral racemosas (geralmente racemos ou pseudo-racemos, neste caso monotirsos onde as címulas laterais são contraídas), uni ou bissexuadas, flores pistiladas dispostas na região proximal e flores estaminadas na região distal do eixo. Flores estaminadas pediceladas, diclamídeas, actinomorfas; sépalas (4)5(6), livres; pétalas (4)5(6), raramente ausentes, livres; disco inteiro ou dividido em segmentos opostos às sépalas; estames 5 a muitos, filetes livres, encurvados no botão, anteras basifixas, introrsas, 2-loculares, rimosas. Flores pistiladas sésseis ou curtamente pediceladas, monoclamídeas ou diclamídeas, actinomorfas; sépalas 5 ou 6, livres, valvares ou imbricadas; pétalas 5 ou 6, geralmente ausentes ou muito reduzidas; disco inteiro ou divido em segmentos opostos às sépalas; ovário 3-carpelar, 3-locular, 1 óvulo por lóculo, placentação axial; estiletes 3, livres ou unidos, inteiros, bífidos ou multífidos. Fruto cápsula septicida-loculicida de deiscência explosiva; columela com ápice inteiro ou tripartido; sementes carunculadas, endospermadas, plana na face ventral e convexa na face dorsal; testa lisa ou ornamentada; embrião reto, com cotilédones planos, membranáceos, arredondados, mais largos do que a radícula.

Croton é um grupo funcionalmente importante dentro do ecossistema terrestre. Várias de suas espécies são pioneiras, colonizando locais perturbados, tais como beira de estradas, margem de rios e clareiras de matas. Essa característica se deve principalmente a produção massiva de flores e frutos durante a maior parte do ano, o que torna suas espécies candidatas para a restauração de áreas degradadas (Lima & Pirani 2008). Além disso, *Croton* possui forte potencial econômico, especialmente para a indústria farmacêutica, devido aos diversos metabólitos secundários, como alcalóides, flavonóides e terpenóides (Rizsck 1987; Payo *et al.* 2001), que conferem propriedades terapêuticas a muitas espécies.

Chave para as espécies de *Croton* da microrregião do Vale do Ipanema

1. Ramos com tricomas estrelado-lepidotos a dentado-lepidotos; sépalas das flores pistiladas reduplicado-valvares.
    2. Limbo 9–17 × 7,5–8 cm, largamente oval, face inferior esverdeada; disco das flores estaminadas com cinco glândulas, glabro; estiletes unidos em coluna .... 3. *C. blanchetianus*
    2'. Limbo 5–8,4 × 1–2 cm, lanceolado a elíptico, face inferior uniformemente prateada a discretamente amarelada; disco das flores estaminadas pentalobado, lepidoto; estiletes unidos apenas na base .... 2. *C. argyrophyllus*

1'. Ramos com tricomas estrelados, estrelado-porrectos, raramente entremeados com estrelado-rotados, fasciculados, dendríticos, multirradiado-porrectos ou simples; sépalas das flores pistiladas valvares, não reduplicadas.
    3. Estiletes multífidos.
        4. Estípulas sem glândulas; nervação hifódroma; brácteas inteiras; filetes glabros; pétalas das flores pistiladas filiformes .... 4. *C. corchoropsis*
        4'. Estípulas ciniado-glandulares; nervação eucamptódroma ou broquidódroma; brácteas laciniado-glandulares; filetes vilosos; pétalas das flores pistiladas ausentes.
            5. Limbo 0,2-1 cm compr., orbicular .... 11. *C. nummularius*
            5'. Limbo 2-6,4 cm compr., oval a oval-elíptico.
                6. Sépalas e pétalas das flores estaminadas com glândulas punctiformes translúcidas douradas; face externa das sépalas das flores pistiladas tomentosa; ovário tomentoso; estiletes ascendentes; cápsula tomentosa .... 14. *C. urticifolius*
                6'. Sépalas e pétalas das flores estaminadas sem glândulas; face externa das sépalas das flores pistiladas glabrescente; ovário glabrescentes; estiletes patentes; cápsula glabra .... 12. *C. rudolphianus*
    3'. Estiletes 2-fidos.
        7. Inflorescência com espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas, exibindo a porção mediana da raque sem flores; flores pistiladas com seis sépalas .... 10. *C. lundianus*
        7'. Inflorescência sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; flores pistiladas com cinco sépalas.
            8. Brácteas com glândulas.
                9. Ramos hirsutos; glândulas das brácteas longo-estipitadas (ca. 3 mm compr.) .... 9. *C. hirtus*
                9'. Ramos tomentosos; glândulas das brácteas sésseis ...... 6. *C. glandulosus*
            8'. Brácteas sem glândulas.
                10. Limbo com margem inteira a esparsamente serrilhada.
                    11. Pecíolo normalmente sem glândulas ou, quando presentes, inconspícuas (0,2–0,3 mm diâm.), sésseis, globosas; columela do fruto com ápice tripartido após a deiscência .... 8. *C. heliotropiifolius*
                    11'. Pecíolo com glândulas conspícuas (0,6–1,2 mm compr.), estipitadas, cilíndricas ou discóides; columela do fruto com ápice inteiro após a deiscência.
                        12. Glândulas do pecíolo discóides; flores pistiladas sésseis; estiletes patentes .... 5. *C. echioides*
                        12'. Glândulas do pecíolo cilíndricas; flores pistiladas pediceladas; estiletes ascendentes .... 13. *C. tetradenius*

10'. Limbo com margem crenada, denteada, serreada, serreado-glandular ou bisserreada, glandular.
13. Planta fortemente aromática, aroma de canela perceptível até em material herborizado; limbo elíptico; brácteas estreitamente oblongas; pétalas das flores estaminadas com glândulas punctiformes translúcidas douradas; filetes vilosos; sépalas das flores pistiladas lanceoladas, internamente glabras; pétalas das flores pistiladas ausentes .... 7. *C. grewioides*
13'. Planta apenas ligeiramente aromática; limbo oval; brácteas lineares; pétalas das flores estaminadas sem glândulas; filetes glabros; sépalas das flores pistiladas variando de elípticas a ovais, internamente tomentosas ou vilosas no ápice; pétalas das flores pistiladas inconspícuas, filiformes.
14. Inflorescências 0,7–2,5 cm compr.; sépalas das flores estaminadas com glândulas punctiformes translúcidas douradas .... 1. *C. adamantinus*
14'. Inflorescências 8–9,5 cm compr.; sépalas das flores estaminadas sem glândulas..... .... 15. *C. virgultosus*

1. *Croton adamantinus* Müll. Arg. *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 11(2): 115. 1873.
Fig. 2a-g

Arbustos, 0,8–1,5 m alt., monóicos, ligeiramente aromáticos, látex translúcido. Indumento tomentoso; tricomas estrelado-porrectos e fasciculados, esbranquiçados a amarelados. Ramos enegrecidos. Folhas alternas; estípulas 2,2–4,8 × 0,3–1 mm, persistentes, não foliáceas, lineares, sem glândulas; pecíolos 0,3–1 cm compr., não viscosos; glândulas 2, 0,4–0,6 mm diâm., basilaminares, estipitadas, pateliformes; lâmina 2–5 × 2–2,8 cm, cartácea, concolor, oval, base cordada, ápice agudo, margem denteado-glandular, glândulas globosas no ápice dos dentes e estipitadas, pateliformes entre os dentes, face superior pubescente, face inferior lanosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 0,7–2,5 cm compr., solitária, espiciforme a glomeruliforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 1–3 × 0,2–0,4 mm, inteiras, lineares, sem glândulas. Flores estaminadas 1,5–3 mm compr.; pedicelo 1–2,2 mm compr.; sépalas 5, 1,9–2,1 × ca. 1 mm, valvares, oblanceoladas a ovais, externamente tomentosas, internamente glabras, glândulas punctiformes translúcidas douradas; pétalas 5, 1,8–2,2 × 0,8–1 mm, valvares, ovais, ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas na base, sem glândulas; estames 10, 2–3 mm compr., filetes glabros, receptáculo viloso; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elipsóides, glabros. Flores pistiladas 4–6 mm compr.; pedicelo 0;7–1 mm compr.; sépalas 5, 2–5 × 1–1,2 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, elípticas a ovais, unidas por ¼ de seu comprimento, externamente tomentosas, internamente tomentas no ápice, sem glândulas; pétalas 5, inconspícuas, filiformes; ovário 1–2 × ca. 2 mm, oblato, tomentoso; estiletes 2-fidos, ligeiramente unidos na base, ascendentes; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elipsóides, glabros. Cápsula 6–7 × 6–8 mm, orbicular, marrom, pubescente-tomentosa; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 5–6 × ca. 3 mm, oblongas, rugosas, amarronzadas.

Material selecionado: Buíque: Estrada do Fortuoso, 11.II.2008, fl. e fr., *J.S. Silva et al. 371* (PEUFR); estrada para o Paraíso Selvagem, 12.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 386* (PEUFR); Pedra do Cachorro, 13.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 400* (PEUFR); Serra das Torres, 28.V.2007, fl., *D.S. Carneiro-Torres et al. 955* (HUEFS); Serra do Catimbau, Trilha Caiana, 30.VII.2005, fl., *M.F.A. Lucena et al. 1066* (UFP).

Está restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo na Bahia, Ceará, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, estendendo-se até o norte de Minas Gerais (Carneiro-Torres 2009). No Vale do Ipanema, foi coletada apenas em Buíque, no complexo arenítico da chapada de São José, onde é bastante frequente sobre afloramentos rochosos e em solos arenosos, esbranquiçados ou alaranjados, em altitudes que variam de 600 a 800 m.

Assemelha-se a *Croton virgultosus* por ambas possuírem hábito arbustivo, tricomas estrelado-porrectos, base das folhas cordada,

glândulas estipitadas, pateliformes, basilaminares e estiletes bífidos. Entretanto, *C. adamantinus* possui inflorescências curtas (0,7–2,5 vs. 8–9,5 cm compr.), variando de espiciforme a glomeruliforme (vs. flores esparsas ao longo do eixo) e glândulas punctiformes nas sépalas das flores estaminadas (ausentes em *C. virgultosus*). Além disso, *C. virgultosus* parece estar associada à floresta estacional.

Foi encontrada com flores e frutos em fevereiro, junho e setembro. Devido à grande quantidade de abelhas observadas nas flores, parece tratar-se de uma espécie melífera.

2. *Croton argyrophyllus* Kunth *in* Humboldt, Bonpland & Kunth, Nov. gen. sp. (quarto ed.) 2: 68. 1817. Fig. 2h-n

Arbustos, 1,6–5 m alt., monóicos, látex ausente. Indumento lepidoto; tricomas estrelado-lepidotos a dentado-lepidotos, esbranquiados, amarelados a prateados. Ramos castanhos, glabrescentes a densamente indumentados. Folhas alternas a subopostas, frequentemente congestas no ápice dos ramos; estípulas 3,1–6,8 × 0,5–1 mm, persistentes, não-foliceas, estreitamente lanceoladas, sem glândulas; pecíolos 0,5–1 cm compr., não viscosos, sem glândulas; lâmina 5–8,4 × 1–2 cm, membranácea, discolor, lanceolada a elíptica, base cordada, ápice acuminado, margem inteira, face superior verde, puberulenta, face inferior uniformemente prateada a discretamente amarelada, lepidota; nervação eucamptódroma. Inflorescência 2,3–12 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 2–3 × 0,4–1 mm, 1–3 por flor, inteiras, elípticas, sem glândulas. Flores estaminadas 4–5 mm compr.; pedicelo 2–3 mm compr.; sépalas 5, 2–3 × 1–2 mm, valvares, ovais, externamente lepidotas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 5, 2–2,6 × 0,5–1 mm, valvares, elípticas, ciliadas, externamente seríceas a glabrescentes, internamente vilosas, sem glândulas; estames 13–16, 3–3,6 mm compr., filetes viloso-pubescentes; receptáculo tomentoso, tricomas estrelado-porrectos; disco inteiro, pentalobado, lobos obovóides, lepidotos. Flores pistiladas 3–7 mm compr.; pedicelo 0,5–1 mm compr.; sépalas 5, 2,8–5 × 1–3 mm, reduplicado-valvares, iguais entre si, ovais, unidas por ½ do seu comprimento, externamente lepidotos, internamente pubescentes no ápice, sem glândulas; pétalas ausentes; ovário 1,8–2 × ca. 1 mm, oblongóide, lepidoto; estiletes multífidos, unidos apenas na base, ascendentes; disco inteiro, cupuliforme, lepidoto. Cápsula 6–6,5 × 4–5 mm, ovóide, prateada, lepidota; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 4,5–4,8 × 3 mm, elipsóides, lisas, amarronzadas.

Material selecionado: Buíque: fazenda Laranjeiras, 10.I.1996, fl. e fr., *W. Andrade et al. 267* (PEUFR); Pedra do Cachorro, 13.II.2008, fl., *J.S. Silva et al 399* (PEUFR); sítio Pititi, 11/I/1996, fl. e fr., *A.P.S. Gomes et al. 15* (PEUFR). Pedra: 30.III.1991, fl., *M. Pessoa* (PEUFR 12420). Venturosa: Parque Municipal da Pedra Furada, 17.I.1998, fl., *K. Costa & M.J.N. Rodal 7* (PEUFR).

Croton argyrophyllus é amplamente distribuída em ambientes semi-áridos da América do Sul (Brasil, Colômbia, Bolvia e Venezuela) (Gomes 2006). No Brasil, referida para as Regiões Norte (Roraima e Rondônia) e Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Sergipe), em vegetações de caatinga, carrasco e cerrado (Carneiro-Torres 2009). Na área de estudo, forma extensas populações sobre solos arenosos ou pedregosos em vegetação de caatinga.

Em campo é de fácil reconhecimento devido coloração prateada da face abaxial de suas folhas, dada pelo adensamento dos tricomas lepidotos, prateados. Assemelha-se a *Croton tricolor* Klotzsch *ex* Baill, com a qual é frequentemente confundida. Entretanto, diferencia-se principalmente pelos tricomas uniformemente prateados, disco das flores pistiladas cupuliforme, lepidoto em ambas as flores e sementes com testa lisa. Enquanto em *C. tricolor*, o indumento é constituído por tricomas ferrugíneos a ferrugíneo-alaranjados, disco das flores pistiladas pentalobado e a testa da semente é papiloso-rugosa.

Foi coletada com flores em janeiro, fevereiro e março e com frutos apenas em janeiro. É popularmente conhecida por marmeleiro.
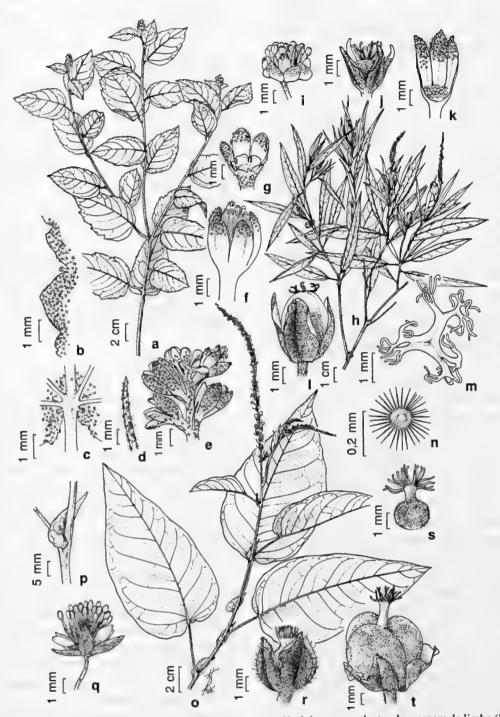
Figura 2 – a-g. *Croton adamantinus* – a. ramo; b. detalhe de uma glândula entre os dentes da margem do limbo (lâmina); c. glândulas basilaminares; d. bráctea; e. inflorescência; f. flor pistilada; g. disco da flor pistilada (*J.S. Silva et al. 270*). h-n. *Croton argyrophyllus* – h. ramo; i. flor estaminada; j. flor pistilada; k. disco da flor pistilada encoberto por tricomas; l. fruto; m. estiletes; n. tricoma (*W. Andrade et al. 267*). o-t. *Croton blanchetianus* – o. ramo; p. estípula; q. flor estaminada; r. flor pistilada; s. gineceu; t. fruto (*Santos s/n* UFP 39344).

Figure 2 – a-g. *Croton adamantinus* – a. branch; b. leaf margin with marginal glands; c. base of leaf blade with glands; d. bract; e. inflorescence; f. pistillate flower; g. disk of the pistillate flower (*J.S. Silva et al. 270*). h-n. *Croton argyrophyllus* – h. branch; i. staminate flower; j. pistillate flower; k. disk of the pistillate flower covered by trichomas; l. fruit; m. styles; n. trichomes (*W. Andrade et al. 267*). o-t. *Croton blanchetianus* – o. branch; p. stipule; q. staminate flower; r. pistillate flower; s. gynoecium; t. fruit (*Santos s/n* UFP 39344).

3. *Croton blanchetianus* Baill., Adansonia 4: 301. 1864. Fig. 2o-t

Arbustos, 1–6 m alt., monóicos, látex incolor. Indumento lepidoto; tricomas estrelado-lepidotos a dentado-lepidotos esbranquiçados. Ramos castanhos a acinzentados. Folhas alternas; estípulas 10–35 × 3–10 mm, persistentes, foliáceas, lineares a auriculado-reniformes, sem glândulas; pecíolos 1–1,5 cm compr., não viscosos, sem glândulas; lâmina 9–17 × 7,5–8 cm, membranácea, concolor, largamente oval, base cordada, ápice agudo, margem inteira, face superior pubescente-puberulenta, face inferior tomentosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 6–23 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 1–3 × 0,1–0,3 mm, 1–3 por flores, inteiras, lineares, sem glândulas. Flores estaminadas 3–5 mm compr.; pedicelo 3–7 mm compr.; sépalas 5, 2–3 × ca. 2 mm, valvares, ovais, externamente lepidotas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 5, 2,5–3,2 × 1–1,3 mm, valvares, elípticas a obovais, não ciliadas, externamente glabras a tomentosas, internamente velutino-vilosas, sem glândulas; estames 15–16, 2–4,2 mm compr., filetes velutinos, receptáculo glabro; disco com 5 glândulas, ovóides, glabras. Flores pistiladas 5–7 mm compr.; pedicelo 2–4 mm compr.; sépalas 5, 4–7 × 3–3,3 mm, reduplicado-valvares, iguais entre si, ovais, unidas por aproximadamente ½ do seu comprimento, externamente lepidotos, internamente pubescentes no ápice, sem glândulas; pétalas ausentes; ovário 2–2,5 × 2–2,5 mm, orbicular, lepidoto; estilete multífido, unidos em coluna, ascendentes; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elipsóides, glabros. Cápsula 5–5,5 × 4–5 mm, oblata, transversalmente trilobada, castanha, lepidota; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 4–6 × ca. 3 mm, elipsóides, lisas, enegrecidas.

Material examinado: Águas Belas: próximo a Aldeia do Ouricuri, 7.VI.2002, fl., *Santos s.n* (UFP 39344).

Material adicional selecionado: BRASIL: PARAÍBA: Soledade, 19.IV.2006, fl. e fr., *M.F.A. Lucena 201* (PEUFR). PERNAMBUCO: Mirandiba, estrada para fazenda Troncão, 16.IV.2007, fl. e fr., *J.S. Silva et al. 161* (UFP). PIAUÍ: Cajueiro da Praia, margem da estrada, 11.III.2006, fl., *F. Soares Filho 439* (UFP).

Croton blanchetianus é exclusivamente brasileira (Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe), ocorrendo em vegetação de carrasco (Ceará) e de caatinga (Gomes 2006). Em Pernambuco, pode ocorrer ainda nas bordas das florestas serranas (Gomes 2006). No Vale do Ipanema, foi observada apenas no município de Águas Belas, em vegetação de caatinga sobre solos arenosos, com flores em junho.

As folhas curtamente palmatinérvias, as estípulas foliáceas, geralmente auriculado-reniformes, o disco segmentado nas flores estaminadas, os estiletes unidos em coluna e a cápsula oblata transversalmente trilobada a distinguem das demais espécies. É amplamente conhecida por marmeleiro ou velame.

4. *Croton corchoropsis* Baill., Adansonia 4: 364. 1864. Fig. 3a-h

Subarbustos a arbustos, 0,5–2,5 m alt., monóicos, látex incolor. Indumento tomentoso; tricomas estrelados, sésseis a curtamente estipitados, amarelados. Ramos castanhos. Folhas alternas, às vezes opostas; estípulas não foliáceas, sem glândulas, cedo caducas; pecíolos 0,4–1 cm compr., não viscosos, sem glândulas; lâmina 1,5–3,3 × 0,5–1 cm, cartácea, concolor, elíptica, base redonda, ápice agudo, margem inteira, puberulento-tomentosa, nervação hifódroma. Inflorescência 1–2 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 0,3–0,5 × 0,2–0,3 mm, inteiras, lanceolado-ovais, glândulas punctiformes translúcidas acobreadas. Flores estaminadas 1,5–2,3 mm compr.; pedicelo 1–2,8 mm compr.; sépalas 5, 1–1,5 × 0,6–0,7 mm, valvares, elípticas a ovais, externamente tomentosas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 5,1–2 × 0,4–0,6 mm, oblanceoladas, ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, às vezes com glândulas punctiformes translúcidas acobreadas; estames 10 ou 11, 1,5–3 mm compr., filetes glabros; receptáculo viloso; disco inteiro,

pentalobado, lobos oblongos, glabros. Flores pistiladas 2–3 mm compr.; pedicelo 3–7 mm compr.; sépalas 5, 2–3 × 0,8–1 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, lanceoladas a elípticas, unidas por ¼ de seu comprimento, externamente tomentosas, internamente tomentosa-vilosas, sem glândulas; pétalas 5, filiformes; ovário 1,6–3 × 1,5–2,8 mm, orbicular, tomentoso; estilete multífidos, livres, ascendentes; disco inteiro, petalobado, lobos oblongos, glândulas punctiformes translúcidas acobreadas esparsas. Cápsula 4–7 × 3–4 mm, elipsóide, esverdeada, tomentosa; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 2–6 × ca. 3,4 mm, elipsóides, rugosas, marrons.

Material selecionado: Buíque: Catimbau, 18.X.1994, fl. e fr., *M.F.A. Lucena et al. 5* (PEUFR); Chapada de São José, 3.IV.2000, fl., *M.F. Sales 1060* (IPA); estrada Buíque - Catimbau, 4.IX.1995, fl. e fr., *A. Laurênio & A.P.S. Gomes 123* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 17.VIII.1995, fl., *L. Figueirêdo & W. Andrade 157* (PEUFR); Serra de Jerusalém, 14.II.2008, fl. e fr., *J.S. Silva et al. 403* (PEUFR).

Croton corchoropsis ocorre em áreas secas das Regiões Centro-Oeste (Goiás), Norte (Tocantins), Nordeste (Bahia, Maranhão e Pernambuco) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo). Na área de estudo, está associada a ambientes rupestres, crescendo frequentemente em fendas de rocha, em altitudes acima de 800 m, florindo e frutificando de fevereiro a outubro. Caracteriza-se por apresentar tricomas estrelados, estrelado-lepidotos sésseis a curtamente estipitados, folhas de margem inteira, nervação hifódroma, ausência de glândulas no pecíolo, flores pistiladas na base, bem distanciadas entre si, flores estaminadas aglomeradas na porção distal, 10 ou 11 estames e estiletes multífidos. Vegetativamente é bastante semelhante a *C. pedicellatus* Kunth, sendo muitas vezes difícil distingui-las, tanto que Caruzo & Cordeiro (2007) as consideraram sinônimo. Paul Berry e Benjamin van Ee (comunicação pesssoal), no entanto, acreditam se tratarem de espécies distintas e que *C. pedicellatus*, descrita para o Peru, provavelmente não ocorra no Brasil. Depois de analisar a fotografia dos holótipos, o protólogo das duas espécies e verificar a distância entre as localidades tipo, concordamos com a posição destes pesquisadores. Ainda assim, elas devem fazer parte de um complexo de espécies afins e necessitam de estudos mais aprofundados.

5. *Croton echioides* Baill., Adansonia 4: 334. 1864. Fig. 3i-l

Arbustos, 1–1,5 m alt., monóicos, látex incolor ou vermelho após exudado. Indumento tomentoso; tricomas estrelado-rotados e estrelado-porrectos esbranquiçados a ferrugíneos. Ramos acinzentados. Folhas alternas; estípulas 1–3,3 × 0,3–0,7 mm, persistentes, não foliáceas, estreitamente triangulares, sem glândulas; pecíolos 1–4 cm compr., não viscosos; glândulas 2–4, 0,4–1 mm diâm., basilaminares, sésseis a curtamente estipitadas, discóides; lâmina 3–10 × 2,5–7 cm, cartácea, discolor, elíptica, base cordada, ápice agudo, margem inteira, às vezes, glandular, face superior verde, puberulenta pubescente, face inferior esbranquiçada, tomentosa a serícea; nervação eucamptódroma. Inflorescência 5–13 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas, címulas com 2 ou 3 flores; brácteas 0,5–1,2 × 0,3–0,7 mm, 1–3 por címula, inteiras, ovais, sem glândulas. Flores estaminadas 3–4 mm compr.; pedicelo 1–3 mm compr.; sépalas 5, 1,7–2,3 × 0,8–1 mm, valvares, ovais, externamente pubescentes, internamente glabrescentes, sem glândulas; pétalas 5, 1,8–2,2 × 0,6–0,8 mm, valvares, oblanceoladas, não ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, sem glândulas; estames 15–17, 2,4–4 mm compr., filetes glabros, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, transversalmente elipsóides, glabras. Flores pistiladas 2–3 mm compr., sésseis; sépalas 5, 1,2–2,5 × 1–1,2 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, elípticas a ovais, unidas por ¼ do seu comprimento, externamente pubescentes a ligeiramentes vilosas, internamente seríceas a glabrescentes, sem glândulas; pétalas 5, inconspícuas, filiformes; ovário 1,5–3 × 1,5–2,5 mm, orbicular, hirsuto; estiletes 2-fidos, livres, patentes; disco inteiro, pentalobado, lobos oblongos, glabros. Cápsula 4–5 × ca. 0,4 mm, oblata, verde, puberulenta; columela com ápice inteiro após
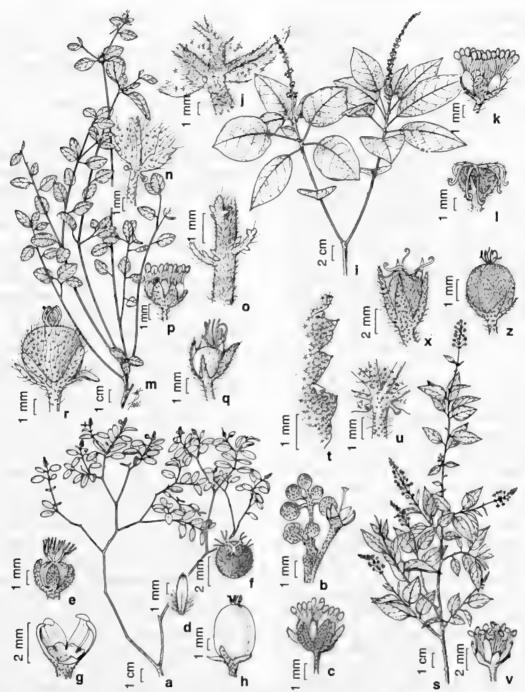
Figura 3 – a-h. *Croton corchoropsis* – a. ramo; b. inflorescência; c. flor estaminada; d. pétala da flor estaminada; e. flor pistilada; f. detalhe do gineceu evidenciando os estiletes; g. disco da flor pistilada; h. fruto (*A. Laurênio & A.P.S.Gomes 123*). i-l. *Croton echioides* – i. ramo; j. glândulas basilaminares; k. flor estaminada; l. flor pistilada (*A. Laurênio & A.P.S. Gomes 2007*). m-r. *Croton glandulosus* – m. ramo; n. glândulas acropeciolares; o. detalhe das glândulas nas brácteas; p. flor estaminada; q. flor pistilada; r. fruto (*E.P. Heringer et al. 119*). s-z. *Croton grewioides* – s. ramo; t. detalhe das glândulas entre os dentes da margem do limbo; u. glândulas acropeciolares; v. flor estaminada; x. flor pistilada; z. fruto (*J.S. Silva et al. 413*).

Figure 3 – a-h. *Croton corchoropsis* – a. branch; b. inflorescence; c. staminate flower; e. pistillate flower; f. gynoecium details showing the styles; g. disk of the pistillate flower; h. fruit (*A. Laurênio & A.P.S.Gomes 123*). i-l. *Croton echioides* – i. branch; j. base of leaf blade with glands; k. staminate flower; l. pistillate flower (*A. Laurênio & A.P.S. Gomes 2007*). m-r. *Croton glandulosus* – m. branch; n. acropetiolar glands; o. glands details on bracts; p. staminate flower; q. pistillate flower; r. fruit (*E.P. Heringer et al. 119*). s-z. *Croton grewioides* – s. branch; t. leaf margin with marginal glands; u. acropetiolar glands; v. staminate flower; x. pistillate flower; z. fruit (*J.S. Silva et al. 413*).

a deiscência do fruto. Sementes ca. 5 × 2–3 mm, oblongas, rugosas, amarronzadas.

Material examinado: Buíque: fazenda Botija, 6.V.2003, fl., *A.P.S. Gomes & A. Laurênio 1106* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 8.V.2003, fl. e fr., *A. Laurênio 2035* (PEUFR); Serra do Catimbau, 6.V.2003, fr., *A. Laurênio & A.P.S. Gomes 2007* (PEUFR); Serra de Jerusalém, 14.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 402* (PEUFR); trilha Caiana, 5.VIII.2006, fl., *M.F.A. Lucena et al. 1692* (UFP).

Croton echioides está restrita ao semi-árido brasileiro, crescendo em vegetação de caantiga (Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), cerrado (Piauí) e em áreas transicionais de caatinga-cerrado (Piauí). Na área de estudo, ocorre nas caatingas, sobre sedimentos arenosos e em formações rupestres, em altitudes que variam de 400 a 800 m.

É bem diferenciada das demais espécies por ser a única que possui flores pistiladas sésseis e estiletes patentes, ultrapassando o comprimento do ovário. Foi encontrada com flores em fevereiro, maio e agosto e com frutos em maio.

6. *Croton glandulosus* L., Syst. nat. (ed. 10) 2: 1275. 1759. Fig. 3m-r

Subarbustos, 0,2–0,5 m alt., monóicos, látex ausente. Indumento tomentoso; tricomas estrelado-porrectos e raramente fasciculados, esbranquiçados. Ramos esverdeados a marrons. Folhas alternas, às vezes verticiladas próximas às bifurcações dos ramos; estípulas 1–2,5 × ca. 0,2 mm, persistentes, não foliáceas, lineares, sem glândulas; pecíolos 0,4–3,2 cm compr., não viscosos; glândulas 2, 0,4–0,7 mm diâm., acropeciolares, estipitadas, discóides; lâmina 1,3–6,3 × 1,6–2,7 cm, membranácea, concolor, oval-elíptica, base arredondada, ápice agudo, margem serreada a denteado-glandular, face superior pubescente, face inferior serícea; nervação eucamptódroma. Inflorescência 0,8–2 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 1–1,5 × ca. 0,2 mm, inteiras, lineares, com 4–6 glândulas, piriformes, sésseis. Flores estaminadas 1,2–2 mm compr.; pedicelo 1,2–2 mm compr.; sépalas 5, 1,2–2 × 0,5–0,6 mm, valvares, ovais, externamente vilosas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 5, 1,2–2 × 0,3–0,4 mm, oblanceoladas, ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, sem glândulas; estames 8–10, 1,8–2 mm compr., glabros, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, ovóides, glabras. Flores pistiladas 2,4–3 mm compr.; pedicelo 0,8–1 mm compr.; sépalas 5, 2–2,7 × 0,6–1 mm, valvares, no reduplicadas, desiguais entre si, 3 lineares, 2 lanceoladas, unidas por ¼ de seu comprimento, externamente vilosas, internamente glabras com glândulas quadrangulares na base, às vezes com glândulas punctiformes translúcidas esparsas; pétalas 5, inconspícuas, filiformes; ovário 1–1,2 × 1–1,2 mm, obovóide, lanoso-viloso; estiletes 2-fidos, livres, ascendentes; disco inteiro, discóide, glabro. Cápsula 3,5–5 × 3–5 mm, orbicular, esverdeada, vilosa; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 2,5–4 × ca. 2 mm, elipsóide-orbiculares, discretamente rugosas, creme a marrom-claras.

Material selecionado: Buíque: Catimbau, 4.IX.2007, fl. e fr, *J.S. Silva & L. Lima 267* (PEUFR); Serra Branca, 20.XII.1997, fl. e fr., *M.F.A. Lucena et al. 395* (PEUFR); Serra do Catimbau, 19.VI.1994, fl. e fr., *A.M. Miranda et al. 1834* (PEUFR). Pedra: Reserva da Igreja Católica, 2.VII.2006, fl. e fr., *J.S. Silva et al. 220a* (PEUFR).

Está amplamente distribuída na região neotropical, nos Estados Unidos, México e América Tropical (Govaerts *et al.* 2000). No Brasil, ocorre da Amazônia até o Rio Grande do Sul, em diferentes ambientes: cerrado, caatinga, brejos de altitudes (Pernambuco), matas de tabuleiros, restingas, pantanal e floresta atlântica (Lucena 2001). No Vale do Ipanema, cresce em vegetação de caatinga e em áreas antropizadas, sobre solos areno-argilosos, alaranjados, tendo sido encontrada com flores em junho, setembro e dezembro e com frutos em junho e julho.

Croton glandulosus é morfologicamente semelhante a *C. hirtus* por apresentarem o hábito subarbustivo, margem das folhas denteada, glândulas acropeciolares, brácteas glandulares, sépalas das flores pistiladas desiguais e estiletes 2-fidos, por isso são frequentemente confundidas. Distingue-se

daquela espécie principalmente pelas glândulas sésseis das brácteas e o número de estames variando de 8 a 10.

7. *Croton grewioides* Baill., Adansonia 4: 365. 1864. Fig. 3s-z

Arbustos, 0,7–2 m alt., monóicos, com forte aroma de canela perceptível até em material herborizado, látex ausente. Indumento glabrescente a tomentoso; tricomas estrelado-porrectos amarelados, às vezes ferrugíneos, raramente dendríticos ou multi-radiado-porrectos. Ramos acinzentados. Folhas alternas; estípulas ca. 1×0,2 mm, caducas, não foliáceas, estreitamente oblongas, sem glândulas; pecíolos 0,5–1 cm compr., não viscosos; glândulas 2, 0,3–1 mm diâm., acropeciolares, estipitadas, pateliformes; lâmina 1,1–3,6 × 0,6–2,4 cm, membranácea, concolor, elíptica, base arredonda, ápice agudo, margem bisseriado-glandular, glândulas piriformes no ápice dos dentes, estipitadas, pateliformes entre os dentes, face superior puberulenta, face inferior puberulenta a tomentosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 1,3–5 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 0,6–1,2 × 0,2–0,4 mm, inteiras, estreitamente oblongas, sem glândulas. Flores estaminadas 2–3 mm compr.; pedicelo 1–3 mm compr.; sépalas 5, 1–2×0,5–0,8 mm, valvares, ovais, externamente pubescentes, internamente glabras, glândulas punctiformes translúcidas douradas; pétalas 5, 1–2×0,4–0,5 mm, valvares, oblanceoladas, ciliadas, externamente pubescentes, internamente vilosas, glândulas punctiformes translúcidas douradas; estames 11,2–2,4 mm compr., filetes vilosos, receptáculo viloso; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elipsóides, glabros. Flores pistiladas 3–4 mm compr.; pedicelo 2–3 mm compr.; sépalas 5, 2–3×0,4–1 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, lanceoladas, unidas por ca. ¼ de seu comprimento, externamente pubescente-tomentosas, internamente glabras, glândulas punctiformes translúcidas douradas; pétalas ausentes; ovário 2–2,3 × 2–2,3 mm, orbicular, velutino; estiletes 2-fidos, livres, patentes; disco inteiro, discretamente pentalobado, lobos oblongos, glabros. Cápsula 4–5×3–4 mm, orbicular, castanha, pubescente-tomentosa; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 2,5–3 × 2,4–2,8 mm, orbiculares, lisas, marrons.

Material selecionado: Buíque: Estrada do Fortuoso, 11.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 372* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 14.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 413* (PEUFR); Serra de Jerusalém, 14.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 408* (PEUFR); sítio Pititi, 10.IV.1997, fr., *A. Laurênio et al. 445* (PEUFR); Serra do Catimbau, 08.III.1996, fl. e fr., *M. Tschá et al. 652* (PEUFR). Pedra: 30.III.1991, fl., *J. Coelho s.n* (IPA 52559).

Está restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo em Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, frequentemente entre rochas, em solos arenosos (Carneiro-Torres 2009). Na área de estudo, está mais associada a locais com altitudes elevadas, de 600 a 800 metros, onde cresce em caatinga, sobre sedimentos arenosos e campo rupestre. Apresenta floração em fevereiro e março e frutificação em abril e maio.

Pode ser reconhecida pelo porte arbustivo, glândulas acropeciolares, estipitadas e pateliformes e sépalas de ambos os sexos revestidas por glândulas punctiformes translúcidas. Outro caráter peculiar de *Croton grewioides* são suas inflorescências alongadas (1,3–5 cm compr.), vistosas, portando flores aromáticas, muito visitadas por abelhas. Em algumas regiões do Nordeste (Piauí), o mel de suas flores é muito apreciado devido ao seu gosto e aroma característicos de canela. É conhecida popularmente como canelinha ou canelinha-de-cheiro em alusão ao aroma exalado pelas folhas.

8. *Croton heliotropiifolius* Kunth *in* Humboldt, Bonpland & Kunth, Nov. gen. sp. (quarto ed.) 2: 83. 1817. Fig. 4a-d

Arbustos, 0,7–2,5 m alt., monóicos, látex incolor ou laranja após exudado. Indumento tomentoso; tricomas estrelado-porrectos, esbranquiçados a dourado. Ramos verde-acinzentados. Folhas alternas a subopostas no ápice dos ramos; estípulas 1,4–1,8×ca. 0,3 mm, persistentes, não foliáceas, elípticas, sem glândulas; pecíolos 0,5–1,5 cm compr., não viscosos,

geralmente sem glândulas; quando presentes, 2 glândulas inconspícuas, 0,2–0,3 mm diâm., acropeciolares, sésseis, globosas; lâmina 2–10 × 0,7–5 cm, membranácea-cartácea, concolor, lanceolada a oval, base discretamente cordada, ápice agudo, margem inteira a esparsamente serrilhada, às vezes glandular, face superior pubescente-puberulenta, face inferior tomentosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 2,6–6,5 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; címulas estaminadas com 2 ou 3 flores, flores pistiladas solitárias; brácteas 0,8–1,2 × 0,3–0,4 mm, 1 ou 2 por címulas, inteiras, lanceoladas, sem glândulas. Flores estaminadas 1,8–3 mm compr.; pedicelo 2–4 mm compr.; sépalas 5, 1,8–2,5 × 1 mm, elípticas, externamente vilosas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 5, 1,8–3, × 0,6–1 mm, oblanceoladas, não ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, sem glândulas; estames 14–21, 2,5–3 mm compr., filetes glabros, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, oblongas, glabras. Flores pistiladas 5–6 mm compr., curtamente pediceladas ou sésseis; pedicelo 1–3 mm compr., sépalas 5, 1,8–2 × 0,3–0,5 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, lanceoladas, unidas por ¼ de seu comprimento, externamente vilosas, internamente pubescentes, sem glândulas; pétalas ausentes; ovário 1–2 × 1–2 mm, orbicular, viloso; estiletes 2-fidos, livres, ascendentes ou patentes; disco pentalobado, lobos ligeiramente truncados, glabros. Cápsula 5–7 × 3–5 mm, oblongo-elipsóide, castanha, vilosa; columela com ápice tripartido após a deiscência do fruto. Sementes 4–4,5 × ca. 2 mm, elipsóides, lisas, castanhas.
Material selecionado: Águas Belas: sítio Garcia, 10.I.1978, fl., *G Eloy 4* (UFP). Buíque: Chapada do São José, Alto da Palma, 8.V.2003, fl. e fr., *A. Laurênio & A.P.S. Gomes 2049* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 17.IX.2007, fl., *J.S. Silva & J.S. Santos 293* (PEUFR). Pedra: margem do açude, 4.IX.2007, fl., *J.S. Silva & L. Lima 265* (PEUFR); Tupanatinga, Baião Grande, 12.IX.2000, fl., *Callado 34* (IPA). Venturosa: Parque da Pedra Furada, 3.IX.2007, fl., *J.S. Silva & L. Lima 250, 251* (PEUFR).

Trata-se de uma espécie amplamente distribuída na região neotropical (Carneiro-Torres 2009). No Brasil, sua presença é verificada em praticamente toda Região Nordeste, estendendo-se até o estado de Minas Gerais (Lucena 2001). É encontrada, frequentemente, em vegetação de caatinga, embora também ocorra em brejos de altitude (florestas montanas), restingas e cerrados. Na área de estudo, destaca-se por estar amplamente distribuída, formando grandes populações em vegetação de caatinga, sobre solo arenoso ou areno-argiloso, onde foi encontrada com flores em maio, junho, julho e novembro e com frutos em maio e junho.

Ao longo de sua área de distribuição, *C. heliotropiifolius* apresenta grande variação morfológica quanto ao tamanho e forma das folhas, cor do indumento e comprimento das inflorescências, o que dificulta sua identificação. No entanto, pode ser diferenciada das demais espécies, principalmente, pela columela do fruto tripartida no ápice após a deiscência do fruto. Caracteriza-se, ainda, pelos tricomas estrelado-porrectos adensados nas estruturas vegetativas e reprodutivas. Além disso, geralmente não apresenta glândulas no pecíolo ou elas são inconspícuas e globosas, muitas vezes encobertas pelos tricomas.

9. *Croton hirtus* L' Hér., Stirp. nov.: 17, pl. 9. 1785. Fig. 4e-i

Subarbustos, 0,3–0,4 m alt., monóicos, látex ausente. Indumento hirsuto; tricomas estrelado-porrectos, dourados. Ramos amarelados. Folhas alternas a subopostas; estípulas 6–6,5 × 0,2–0,4 mm, persistentes, não foliáceas, lineares, sem glândulas; pecíolos 2,5–4,5 cm compr., não viscosos; glândulas 2, 1–2 mm diâm., acropeciolares, estipitadas, pateliformes; lâmina 3–10,5 × 2–7,5 cm, membranácea, oval, elíptica ou largamente oval, base arredondada, ápice agudo a obtuso, margem denteado-glandular, glândulas piriformes no ápice dos dentes, concolor, pubescente a hirsuto; nervação actinódroma. Inflorescência 2–4 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 2,5–3 × 0,3–0,4 mm, inteiras, lineares, com 2 ou 3 glândulas longamente estipitadas
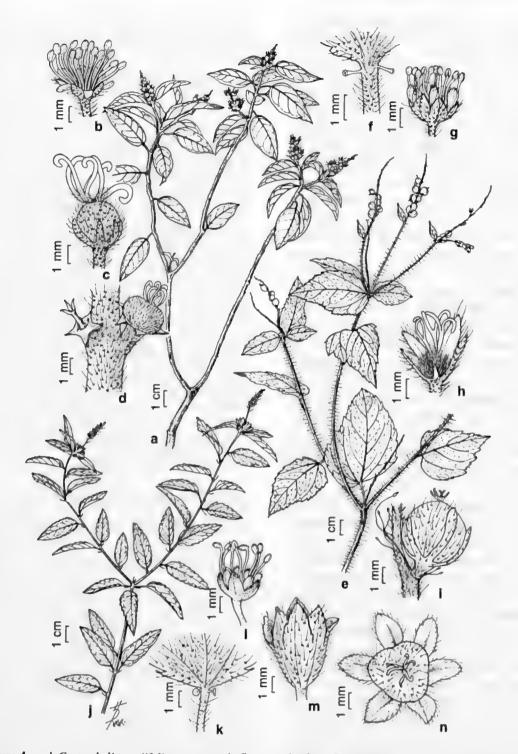
Figura 4 – a-d. *Croton heliotropiifolius* – a. ramo; b. flor estaminada; c. flor pistilada; d. fruto (*W. Andrade et al. 306*). e-i. *Croton hirtus* – e. ramo; f. glândulas acropeciolares; g. flor estaminada; h. flor pistilada; i. fruto (*Carvalho Silva 206*). j-n. *Croton lundianus* – j. ramo; k. glândulas acropeciolares; l. flor estaminada; m. flor pistilada; n. fruto (*M.F. Sales et al. 497*).

Figure 4 – a-d. *Croton heliotropiifolius* - a. branch; b. staminate flower; c. pistillate flower; d. fruit (*W. Andrade et al. 306*). e-i. *Croton hirtus* – e. branch; f. acropetiolar glands; g. staminate flower; h. pistillate flower; i. fruit (*Carvalho Silva 206*). j-n. *Croton lundianus* – j. branch; k. acropetiolar glands; l. staminate flower; m. pistillate flower; n. fruit (*M.F. Sales et al. 497*).

(ca. 3 mm compr.), piriformes. Flores estaminadas 1–1,5 mm compr.; pedicelo 1–1,5 mm compr.; sépalas 5, 1–1,5 × ca. 0,5 mm, valvares, ovais, externamente tomentosas a hirsutas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 5, 1–1,6- × 0,3–0,4 mm, oblanceoladas, ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, glândulas punctiformes translúcidas acobreadas; estames 10 ou 11, 1,5–2 mm compr., filetes glabros, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, oblongas, glabras. Flores pistiladas 2–3 mm compr.; pedicelo 0,5–1 mm compr.; sépalas 5, 2,3–4 × 0,3–0,5 mm, valvares, não reduplicadas, desiguais entre si, 2 oblanceoladas, 3 filiformes, unidas por ¼ de seu comprimento, externamente hirsutas, internamente glabras, glândulas punctiformes translúcidas esparsas; pétalas ausentes; ovário ca. 1 × 0,8–1 mm, orbicular, hirsuto; estiletes 2-fidos, livres, ascendentes; disco inteiro, discóide, glabro. Cápsula 4–4,5 × 3–3,5 mm, orbicular, castanha, hirsuta; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 2,5–3 × 2–2,5 mm, oblongas, discretamente rugosas, castanhas.

Material examinado: Pedra: 28.VII.2006, fl., *J.S. Silva et al. 206* (PEUFR).

Material adicional selecionado: BRASIL. BAHIA: Milagres, 16.III.1997, fr., *F. França et al. 2167* (HUEFS). PERNAMBUCO: Agrestina, margem da BR–104, 8.IX.1998, fl.e fr., *M.F.A. Lucena et al. 655* (PEUFR). PIAUÍ: Teresina, Parque Zoobotânico, 3.II.1999, fr., *F. Santos Filho 9* (PEUFR). SERGIPE: Areia Branca, Serra da Itabaiana, 17.VI.2007, fl., *B.S. Amorim et al. 125* (UFP).

Possui ampla distribuição na região neotropical, sendo registrada no Caribe e do México ao norte da Argentina (Govaerts *et al.* 2000). No Brasil, ocorre nas Regiões Centro-Oeste (Goiás), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte), Norte (Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins), Sudeste (Minas Gerais, São Paulo) e Sul (Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul), crescendo em cerrados, margem de matas ombrófilas e mesófilas e em área de pastos e plantações. No Vale do Ipanema, é encontrada em locais abertos, próximos às habitações, sobre solo areno-argiloso, tendo sido coletada com flores e frutos em julho.

Distingue-se das demais espécies, principalmente, pelo indumento hirsuto dos ramos, brácteas com glândulas piriformes longamente estipitadas, bem como pelas sépalas das flores pistiladas externamente hirsutas.

10. *Croton lundianus* (Didr.) Müll.Arg. *in* DC., Prodr. 15(2): 662. 1846. Fig. 4j-n

Ervas a subarbustos, 0,2–1 m alt., monóicos, látex incolor. Indumento tomentoso, às vezes hirsuto; tricomas estrelado-porrectos, raramente simples ou fasciculados, esbranquiçados a amarelados. Ramos esverdeados. Folhas alternas, às vezes opostas ou verticiladas no ápice dos ramos; estípulas 2,8–3,4 × 0,2–1,3 mm, persistentes, não foliáceas, lineares, sem glândulas; pecíolos 0,3–2,5 cm compr., não viscosos; glândulas 2, 0,2–1,5 mm diâm., acropeciolares, estipitadas, discóides; lâmina 2,5–6 × 1–4 cm, membranácea, concolor, oval, base aguda a obtusa, ápice agudo, margem serreado-glandular, pubescente a tomentosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 1,7–4 cm compr., solitária, racemiforme, com espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas, exibindo a porção mediana da raque sem flores, címulas estaminadas com 1 ou 2 flores, címulas pistiladas com 2 ou 3 flores aglomeradas na porção inferior; brácteas 1,5–3 × 0,2–0,4 mm, 1 por címula, inteiras, lineares, sem glândulas. Flores estaminadas 2,2–3 mm compr.; pedicelo 0,8–1,3 mm compr.; sépalas 5, 1–2 × 0,6–1 mm, valvares, ovais, externamente puberulentas no ápice, internamente glabras, glândulas punctiformes translúcidas; pétalas 5, 1,2–2 × 0,4–0,8 mm, elípticas a obovais, não ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas na base, sem glândulas; estames 8–10, 2–3 mm compr., filetes glabros, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas orbiculares, glabras. Flores pistiladas 5–8 mm compr.; pedicelo ca. 1 mm compr.; sépalas 6, 4–5 × 1,5–2 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, obovais, unidas por ¼ de seu comprimento, discretamente serreadas, externamente glabrescentes, internamente glabras, glândulas punctiformes translúcidas esparsas; pétalas 6, inconspícuas, lineares; ovário 1,5–

2,7 × 1,5–2 mm, orbicular, glabrescente a glabro; estiletes 2-fidos, livres, ascendentes; disco inteiro, pentalobado, lobos oblongos, glabros. Cápsula 3–3,4 × 3,8–4 mm, orbicular, castanha, glabrescente a glabra; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 3–3,3 × ca. 2,2 mm, elipsóides, discretamente rugosas, marrons.

Material examinado: Buíque: Vale do Catimbau, 28.VII.2005, fl., *M.C. Abreu et al. 123* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 12.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 382* (PEUFR); 17.IX.2007, fl. e fr., *J.S. Silva & L. Lima 291* (PEUFR); Serra do Catimbau, 16.X.1970, fl. e fr., *L. Xavier Filho 78* (UFP); trilha do Cemitério, 20.I.2006, fl. e fr, *A.L. Bocage 1089* (IPA).

Croton lundianus é exclusiva da América do Sul, ocorrendo na Argentina, Brasil, Colômbia, Guiana Francesa e Paraguai. É considerada uma das espécies do gênero com maior área de distribuição no Brasil, sendo referida em praticamente todo território nacional (Cordeiro 1992). Ocorre geralmente em campos rupestres, caatingas, próximo a matas ciliares ou em capoeiras (Lima & Pirani 2003). É pouco frequente na área de estudo, tendo sido observada apenas em Buíque, habitando solos arenosos, em vegetação arbustiva perenifólia. Floresce e frutifica o ano todo.

Distingui-se das demais espécies pelas inflorescências com descontinuidades entre as címulas estaminadas e pistiladas, exibindo a porção mediana da raque sem flores, pelas glândulas peciolares estipitadas, discóides e pelas sépalas das flores pistiladas em número de seis, discretamente serreadas.

11. *Croton nummularius* Baill., Adansonia 4: 360. 1864. Fig. 5a-i

Subarbustos, 0,4–0,6 m alt., monóicos, látex incolor. Indumento glabrescente a seríceo; tricomas estrelados e estrelado-porrectos amarelados. Ramos acinzentados. Folhas alternas, conduplicadas quando secas; estípulas 0,5–1 × 0,2–0,4 mm, persistentes, não foliáceas, lanceoladas, laciniado-glandulares; pecíolos 1,4–4 mm compr., não viscosos, sem glândulas; lâmina 0,2–1 × 0,3–1 cm, cartácea, concolor, orbicular, base e ápice arredondado, margem denteado-glandular, glândulas sésseis, discóides, face superior glabrescente a glabra, face inferior puberulenta a glabrescente; nervação eucamptódroma. Inflorescência 0,8–2,2 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 0,4–1 × 0,2–1 mm, laciniado-glandulares, lanceoladas ou ovais. Flores estaminadas 1–2 mm compr.; pedicelo 1–4 mm compr.; sépalas 5, 1–2,2 × 0,9–1 mm, valvares, elípticas a ovais, externamente pubescentes a tomentosa, internamente glabras, glândulas punctiformes translúcidas douradas; pétalas 5, 1,7–2,2 × 0,7–1 mm, valvares, elípticas a obovais, não ciliadas, externamente puberulentas no ápice, internamente vilosas na base, glândulas punctiformes translúcidas douradas; estames 9–11, 1,3–3 mm compr., filetes pubescentes a vilosos, receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, elipsóides, glabras. Flores pistiladas 2–3 mm compr.; pedicelo 1–3 mm compr.; sépalas 5, 2–3 × 0,6–1 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, lanceoladas, unidas por ca. ¼ de seu comprimento, externamente pubescentes, internamente glabras, laciniado-glandulares; pétalas ausentes; ovário 1–1,5 × 1–1,5 mm, orbicular, tomentoso a seríceo; estiletes multífidos, livres, ascendentes; disco inteiro, pentalobado, lobos oblongos, glabros. Cápsula 2,5–4 × 2–3,5 mm, orbicular, amarronzada, puberulenta a tomentosa; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes ca. 3 × 1,8–2 mm, oblongas, discretamente rugosas, castanhas.

Material selecionado: Buíque: fazenda Botija, 6.V.2003, fl. e fr., *A. Laurênio & A.P.S. Gomes 2008, 2012* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 8.III.1996, fl. e fr., *A. Laurênio et al. 351* (PEUFR); 8.V.2003, fl. e fr., *A.P.S. Gomes & A. Laurênio 2033, 2040* (PEUFR); Serra de Jerusalém, 14.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 404* (PEUFR).

Trata-se de uma espécie disjunta das formações rupestres e campos gerais da Cadeia do Espinhaço (Bahia e Minas Gerais) e de Pernambuco (Carneiro-Torres 2009), crescendo em vegetação rupestre, em altitudes de 800 a 1.115 m. No Vale do Ipanema, foi observada apenas nas áreas mais elevadas e planas do complexo da serra da Chapada de São José,

Figura 5 – a-i. *Croton nummularius* – a. ramo; b. folha; c. margem do limbo mostrando as glândulas; d. brácteas; e. flor estaminada; f. flor pistilada; g. disco da flor pistilada; h. gineceu; i. fruto (*J.S. Silva et al. 404*). j-m. *Croton rudolphianus* – j. ramo; k. flor estaminada; l. flor pistilada; m. fruto (*A.P.S. Gomes & A. Laurênio 112*).

Figure 5 – a-i. *Croton nummularius* – a. branch; b. leaf; c. leaf margin showing the glands; d. bracts; e. staminate flower; f. pistillate flower; g. disk of the pistillate flower; h. gynoecium; i. fruit (*J.S. Silva et al. 404*). j-m. *Croton rudolphianus* – j. branch; k. staminate flower; l. pistillate flower; m. fruit (*A.P.S. Gomes & A. Laurênio 112*).

em Buíque, crescendo a mais de 800 m de altitude, onde floresce e frutifica de fevereiro a maio.

Croton nummularius é um táxon bem delimitado. Distingui-se das demais espécies por apresentar folhas orbiculares, de margem denteado-glandular (glândulas discóides sésseis), além de pecíolo curto (1,4–4 mm compr.) e sépalas das flores pistiladas laciniado-glandulares. Em campo, pode ser reconhecida pelo caule bem ramificado, prostrado ou decumbente, e folhas pequenas (0,2–1 × 0,3–1 cm), geralmente conduplicadas quando secas.

12. *Croton rudolphianus* Müll. Arg. *in* DC., Prodr. 15(2): 654. 1866. Fig. 5j-m

Arbustos, 0,8–1,5 m alt., monóicos, látex translúcido. Indumento glabrescente a viloso; tricomas estrelados, vináceo-enegrescidos. Ramos jovens viscosos, alaranjados. Folhas alternas, frequentemente dispostas no ápice dos ramos; estípulas 0,8–1,4 × 0,4–1,2 mm, persistentes, não foliáceas, lanceoladas, laciniado-glandulares; pecíolos 1–2,5 cm compr., viscosos, sem glândulas; lâmina 2–4,8 × 1,4–3 cm, membranácea, concolor, oval a oval-elíptica, base cordada, ápice agudo, margem serreado-glandular, glândulas piriformes, face superior glabrescente a glabra, face inferior vilosa, glândulas punctiformes; nervação broquidódroma. Inflorescência 3,5–6 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 0,7–1,5 × 0,2–0,5 mm, laciniado-glandulares, lanceoladas a estreitamente triangulares. Flores estaminadas 3–4 mm compr.; pedicelo 3–4 mm compr.; sépalas 5, 3–3,2 × 1,4–1,8 mm, valvares, ovais, glabrescentes, sem glândulas; pétalas 5, 3–3,2 × 1,4–2 mm, valvares, obovais, ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas na base, sem glândulas; estames 10, 4–5 mm compr., filetes pubescentes a vilosos, receptáculo pubescente; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elipsóides, glabros. Flores pistiladas 3–5 mm compr.; pedicelo 2–5 mm compr.; sépalas 5, 4–5 × 1–1,2 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, oblongas a lanceoladas, unidas por ¼ de seu comprimento, glabrescentes, laciniado-glandulares; pétalas ausentes; ovário 1,5–3 × 1,2–2 mm, elipsóide, glabrescente; estiletes multífidos, unidos na base, patentes; disco inteiro, pentalobado, lobos transversalmente elipsóides, glabros. Cápsula 4–6 × 3–4 mm, orbicular, amarronzada, glabra; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 3–3,5 × 2–2,2 mm, largamente elipsóides, discretamente rugosas, castanhas.

Material selecionado: Buíque: Chapada de São José, 8.V.2003, fl., *A.P.S. Gomes & A. Laurênio 1124* (PEUFR); fazenda Botija, 6.V.2003, fl., *A. Laurênio & A.P.S. Gomes 2005* (PEUFR); Paraíso Selvagem, 14.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 412* (PEUFR); Serra Branca, 12.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 377* (PEUFR); trilha da Concha, 12.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 381, 392* (PEUFR).

Croton rudolphianus ocorre em regiões de campo rupestre e de caatinga, nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais e Pernambuco (Carneiro-Torres 2009). Na área de estudo, foi coletada apenas em Buíque, na Chapada de São José, crescendo em ambiente rupestre, apresentando flores de fevereiro a maio e frutos em maio.

Assemelha-se a *C. urticifolius* por compartilharem o hábito arbustivo, tricomas estrelados, folhas com base cordada, estípulas e brácteas glandulares e estiletes multífidos. Entretanto, difere daquela espécie por apresentar tricomas vináceo-enegrescidos, estípulas laciniado-glandulares, com glândulas obovóides densamente aglomeradas, pecíolo sem glândulas, inflorescências solitárias, sépalas das flores pistiladas glabrescentes, ovário glabrescente, estiletes patentes e cápsula glabra. Pode ser reconhecida no campo pelos ramos mais jovens alaranjados e viscosos; tal viscosidade pode estar relacionada à secreção de glândulas epidérmicas e sua função seria evitar a herbivoria (Martínez-Gordillo & Matias 2005). É popularmente conhecida por velame-branco.

13. *Croton tetradenius* Baill., Adansonia 4: 343. 1864. Fig. 6a-g

Arbustos, 1–1,2 m alt., monóicos, aromáticos, látex translúcido. Indumento tomentoso a hirsuto-tomentoso; tricomas

estrelado-porrectos, amarelados. Ramos castanhos. Folhas alternas a verticiladas no ápice dos ramos; estípulas 0,7–1 × 0,3–0,4 mm, persistentes, não foliáceas, triangulares, inteiras, sem glândulas; pecíolos 1–2,3 cm compr., não viscosos; glândulas 4–6, 1–1,2 mm compr., acropeciolares a basilaminares, estipitadas, cilíndricas; lâmina 5–7 × 2–3,5 cm, membranácea, concolor, oval, base arredondada, ápice agudo, margem inteira, às vezes glandular, face superior pubescente, face inferior pubescente-tomentosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 3–7,5 cm compr., solitária, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 0,5–1,5 × 0,4–1 mm, inteiras, triangulares, sem glândulas. Flores estaminadas 2–3 mm compr.; pedicelo 1–1,2 mm compr.; sépalas 5, 1,5–2 × 1–1,2 mm, valvares, ovais, externamente pubescentes a tomentosas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 5, 1,5–2 × 0,4–0,5 mm, valvares, espatuladas, não ciliadas, externamente glabras a pubescentes no ápice, internamente vilosa na base, sem glândulas; estames 11–16, 1,5–2 mm compr., filetes glabros; receptáculo viloso; disco com 5 glândulas, oblongas, glabras. Flores pistiladas 2,8–3 mm compr.; pedicelo 1–2,3 mm compr.; sépalas 5, ca. 3 × 1–1,3 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, obovais, unidas por ¼ de seu comprimento, externamente tomentosas, internamente puberulentas no ápice, sem glândulas; pétalas 5, inconspícuas, oblongas a ovais; ovário ca. 1 × 1–2 mm, elipsóide, lanoso; estiletes 2-fidos, livres, ascendentes; disco inteiro, pentalobado, lobos oblongos a ovóides, glabros. Cápsula 3–5 × 2,5–3 mm, orbicular, castanha, tomentosa; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 3–4 × 2–3 mm, oblongas, rugosas, marrons.

Material examinado: Águas Belas: fazenda Nova, 29.XI.1969, fl., *D. Andrade-Lima 5624* (IPA).

Material adicional examinado: PERNAMBUCO: Arcoverde, Estação Experimental do IPA, 22.III.1983, fl. e fr., *F. Gallindo et al. 401* (IPA); Triunfo, 26.II.1986, fl. e fr., *V.C. Lima 120* (IPA).

Croton tetradenius ocorre exclusivamente na Região Nordeste, tendo sido registrada para os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe (Carneiro-Torres 2009). É encontrada, geralmente, em vegetação de caatinga e florestas perenifólias, sobre solo arenoso ou pedregoso, embora também ocorra com menos frequência em capoeiras, brejos de altitudes (Pernambuco) e áreas antropizadas. Na área de estudo, foi observada apenas no município de Águas Belas, crescendo em vegetação de caatinga, sobre solo argiloso com afloramentos rochosos, onde foi observada com flores e frutos em fevereiro e março.

A presença de 4–6 glândulas cilíndricas no pecíolo é a característica mais facilmente utilizada no seu reconhecimento. Aliados a esta característica, estão as sépalas das flores pistiladas obovais, externamente tomentosas, as pétalas das flores pistiladas inconspícuas oblongas a ovais e os estames em número de 11 a 16.

14. *Croton urticifolius* Lam., Encycl. 2: 213. 1786. Fig. 6h-m

Arbustos, 1,5–2,5 m alt., monóicos, látex incolor. Indumento tomentoso; tricomas estrelados e estrelado-porrectos, esbranquiçados a amarelados. Ramos acinzentados. Folhas alternas a verticiladas no ápice dos ramos; estípulas 1–2 × 0,4–1 mm, persistentes, não foliáceas, elípticas, laciniado-glandulares; pecíolos 0,5–2,3 cm compr., não viscosos; glândulas 2–4, 0,4–1 mm compr., acropeciolares, subuladas; lâmina 2,5–6,4 × 1,4–3,9 cm, membranácea, concolor, oval a oval-elíptica, base cordada a arredondada, ápice agudo, margem serreada-glandular a crenado-glandular, glândulas globosas, face superior pubescente a tomentosa, face inferior tomentosa, às vezes com glândulas punctiformes translúcidas; nervação eucamptódroma. Inflorescência 6–22 cm compr., 1–4 dispostas no mesmo ponto, racemiforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; brácteas 1–1,5 × 0,2–0,4 mm, oblongas, laciniado-glandulares. Flores estaminadas 3–3,3 mm compr.; pedicelo 1–2 mm compr.; sépalas 5, 2–2,5 × 1–1,5 mm, valvares, elípticas a ovais, glabras a pubescentes, glândulas punctiformes translúcidas douradas; pétalas 5, 2–3 × 1–1,5 mm, valvares, espatuladas, não
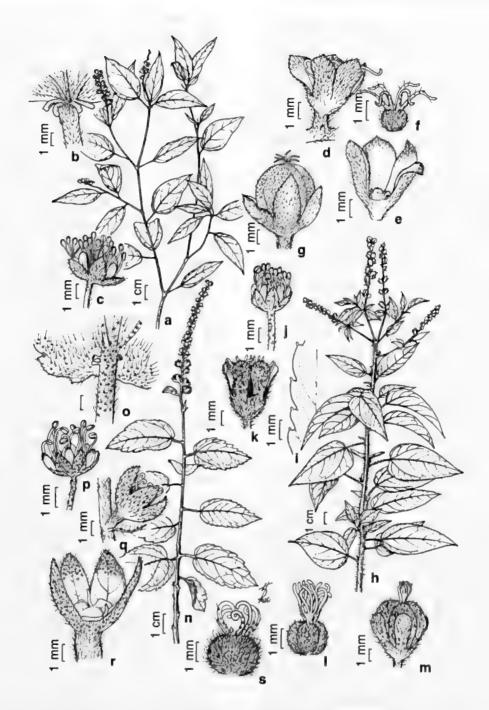
Figura 6 – a-g. *Croton tetradenius* – a. ramo; b. glândulas acropeciolares; c. flor estaminada; d. flor pistilada; e. disco da flor pistilada; f. gineceu; g. fruto (*D. Andrade-Lima 5624*). h-m. *Croton urticifolius* – h. ramo; i. margem do limbo mostrando as glândulas;. j. flor estaminada. k. flor pistilada; l. gineceu; m. fruto (*K. Costa 27*). n-s. *Croton virgultosus* – n. ramo; o. glândulas basilaminares; p. flor estaminada; q. flor pistilada; r. disco da flor pistilada; s. gineceu (*J.S. Silva et al. 383*).

Figure 6 – a-g. *Croton tetradenius* – a. branch; b. acropetiolar glands; c. staminate flower; d. pistillate flower; e. disk of the pistillate flower; f. gynoecium; g. fruit (*D. Andrade-Lima 5624*). h-m. *Croton urticifolius* – h. branch; i leaf margin showing the glands;. j. staminate flower. k. pistillate flower; l. gynoecium; m. fruit (*K. Costa 27*). n-s. *Croton virgultosus* – n. branch; o. base of leaf blade with glands; p. staminate flower; q. pistillate flower; r. disk of the pistillate flower; s. gynoecium (*J.S. Silva et al. 383*).

ciliadas, externamente glabras, internamente vilosas, glândulas punctiformes translúcidas douradas; estames 10–11, 1,8–3 mm compr., filetes vilosos a pubescentes; receptáculo glabro; disco inteiro, pentalobado, lobos obovóides, glabros. Flores pistiladas 5–6 mm compr.; pedicelo 1–2 mm compr.; sépalas 5, 3–6 × 2–2,2 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, elípticas a obovais, unidas por 1/2 a 1/3 de seu comprimento, externamente tomentosas, internamente tomentosas; pétalas ausentes; ovário 1,5–2 × 1,2–2,3 mm, orbicular, tomentoso; estiletes multífidos, livres, ascendentes; disco inteiro, pentalobado, lobos tranversalmente elipsóides, glabros. Cápsula 4,5–5 × 4,5–5 mm, orbicular, amarronzada, tomentosa; columela com ápice inteiro após a deiscência do fruto. Sementes 2,5–4 × 2–2,2 mm, oblongas, rugosas, castanhas.

Material examinado: Buíque: 12.IX.2002, fl. e fr., *K.P. Randau 16* (PEUFR). Pedra: Reserva da Igreja Católica, 2.VII.2006, fl. e fr., *J.S. Silva et al. 280a* (PEUFR). Venturosa: Parque da Pedra Furada, 21.III.1998, fl. e fr., *K. Costa* 27 (PEUFR).

É exclusiva da América do Sul, sendo registrada para Bolívia, Brasil, Guiana e Venezuela (Lucena 2001). No Brasil, ocorre nas Regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Piauí, Pernambuco, Paraíba, Rio Grade do Norte e Sergipe), Norte (Amazonas e Pará) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro), em caatingas, florestas estacionais decíduais e campos rupestres (Carneiro-Torres 2009). No Vale do Ipanema, ocorre junto a afloramentos rochosos, sobre solo arenoso ou areno-argiloso, em caatinga, tendo sido encontrada com flores e frutos em março, julho e setembro.

Croton urticifolius é uma espécie que pode ser facilmente reconhecida pelas glândulas subuladas do pecíolo, inflorescências em número de 1 a 4, dispostas em um mesmo ponto, sépalas e pétalas das flores estaminadas com glândulas punctiformes translúcidas douradas, sépalas das flores pistiladas externamente tomentosas, ovário tomentoso, estiletes ascendentes e cápsula tomentosa. Possui inflorescências vistosas, muito visitadas por abelhas, borboletas, mariposas, moscas e vespas.

15. *Croton virgultosus* Müll. Arg. *in* Martius & Eichler, Fl. bras. 11(2): 104. 1873.

Fig. 6n-s

Arbustos, 0,8–1,3 m alt., monóicos, ligeiramente aromáticos, látex translúcido. Indumento tomentoso a viloso; tricomas estrelado-porrectos e dendríticos, esbranquiçados a ferrugíneos. Ramos cilíndricos, acinzentados. Folhas alternas; estípulas 2–9 × 0,7–1 mm, persistentes, não foliáceas, lineares, sem glândulas; pecíolos 0,5–1,3 cm compr., não viscosos; glândulas 2–4, 0,4–0,5 mm diâm., basilaminares, estipitadas, pateliformes; lâmina 2,5–6 × 1,3–4 cm, cartácea, concolor, oval, base cordada, ápice agudo, margem crenado-glandular com glândulas piriformes no ápice dos dentes e estipitados, pateliformes entre os dentes, face superior puberulenta, face inferior tomentosa; nervação eucamptódroma. Inflorescência 8–9,5 cm compr., solitária, espiciforme, sem espaço estéril entre as címulas de flores estaminadas e de flores pistiladas; címulas estaminadas com 1 ou 2 flores esparsas, flores pistiladas solitárias; brácteas 2–5 × 0,2–0,3 mm, 1 por címula, inteiras, lineares, sem glândulas. Flores estaminadas 3–5 mm compr.; pedicelo 3–6 mm compr.; sépalas 5, 2–2,8 × 1–1,3 mm, valvares, ovais, externamente vilosas, internamente glabras, sem glândulas; pétalas 5, 2–3 × 0,8–1 mm, valvares, oblanceoladas, ciliadas, externamente pubescentes apenas na região distal, internamente vilosas, sem glândulas; estames 10–11, 3–4 mm compr., filetes glabros, receptáculo viloso; disco inteiro, pentalobado, lobos largamente ovóides, glabros. Flores pistiladas 3–5 mm compr.; pedicelo 1,5–2 mm compr.; sépalas 5, 2,4–5,6 × 0,8–3 mm, valvares, não reduplicadas, iguais entre si, elípticas a ovais, unidas por ca. ½ de seu comprimento, externamente tomentosas a vilosas, internamente pubescentes a vilosas no ápice, sem glândulas; pétalas 5, inconspícuas, filiformes; ovário ca. 2 inteiro após a deiscência do fruto. Sementes não observadas.

Material examinado: Buíque: sítio Breu, 12.II.2008, fl., *J.S. Silva et al. 391* (PEUFR); Serra do Catimbau, 15.III.2005, fl., *R. A. Pick 159* (UFP).

Está restrita ao semi-árido brasileiro, ocorrendo na Bahia, Ceará, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte, em vegetação de caatinga

e floresta estacional (Carneiro-Torres 2009). É pouco frequente na área de estudo, sendo coletada apenas em duas localidades de Buíque, em vegetação arbustiva, sobre solo arenoso, com flores em fevereiro e março.

Caracteriza-se pelo porte arbustivo, folhas com margem crenada, pecíolo com 2–4 glândulas estipitadas, pateliformes, inflorescências longas (8–9,5 cm compr.), sépalas das flores pistiladas elípticas a ovais e cápsula vilosa. Apresenta potencial melífero devido à grande quantidade de abelhas encontradas em suas flores.

Agradecimentos

Este trabalho é parte da dissertação de mestrado da primeira autora, realizada com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Programa de Pós-Graduação em Botânica/UFRPE, instituições a quem agredecemos o apoio em todas as etapas. A Franck Silva, o auxilio nas ilustrações, aos curadores dos herbários citados o empréstimo e envio de material e aos dois assessores as sugestões.

Referências Bibliográficas

Andrade, K.V.S.A.; Rodal, M.J.N.; Lucena, M.F.A. & Gomes, A.P.S. 2004. Composição florística de um trecho do Parque Nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco - Brasil. Hoehnea 31: 337-348.

Baillon, H. 1858. Etude génerale du grupo dés Euphorbiacées. Victor Masson, Paris.

Bentham, G. 1880. Note on Euphorbiaceae. Botanical Journal of the Linnean Society 37: 185-267.

Berry, P.E.; Hipp, A.L.; Wurdack, K.J.; Van Ee, B. & Riina, R. 2005. Molecular phylogenetics of the giant genus *Croton* and tribe Crotoneae (Euphorbiaceae sensu stricto) using ITS and *trn*L-*trn*F sequence data. American Journal of Botany 92: 1520-1534.

Carneiro-Torres, D.S. 2009. Diversidade de *Croton* L. (Euphorbiaceae) no bioma Caatinga. Tese Doutorado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 387p.

Carneiro-Torres, D.S.; Cordeiro, I. & França, F. 2002. A família Euphorbiaceae na flora de inselbergs da região de Milagres, Bahia, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 20: 31–47.

Caruzo, M.B.R. & Cordeiro, I. 2007. Sinopse da tribo *Crotoneae* Dumort. (Euphorbiaceae *s.s.*) no estado de São Paulo, Brasil. Hoehnea 34: 571-585.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 2005. Diagnóstico dos municípios de Águas Belas, Buíque, Itaíba, Pedra, Tupanatinga, Venturosa, estado de Pernambuco. *In* Mascarenhas, J. C. *et al.* (eds.). Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. CPRM/PRODEEM, Recife. 11p.

CONDEPE. 1993. Instituto de planejamento de Pernambuco – Perfil sócio-demográfico de Pernambuco. Governo do estado de Pernambuco, Recife. 61p.

Cordeiro, I. 1992. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Euphorbiaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 13: 169-217.

Cordeiro, I. 1995. Euphorbiaceae. *In*: Stannard, B.L. (ed.). Flora do Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia-Brasil. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 300-317.

Figueirêdo, L.S.; Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. 2000. Florística e fitossociologia da vegetação caducifólia espinhosa arbustiva no município de Buíque, Pernambuco. Naturalia 25: 205-224.

Gomes, A.P.S. 2006. Revisão das espécies sul-americanas de *Croton* L. subgen. *Croton* sect. *Argyroglossum* Baill. (Crotonoideae-Euphorbiaceae). Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 124p.

Gomes, A.P.S.; Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. 2006. Florística e fitogeografia da vegetação arbuistiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20: 37-48.

Govaerts, R.; Frodin, D.G. & Radcliffe-Smith, A. 2000. *Croton*. *In*: World checklist and bibliography of Euphorbiaceae (and Pandaceae.), vol. 2. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 417-536.

Harris, J.G. & Harris, M.W. 1994. Plant identification terminology. An illustrated glossary. 2 ed. Spring Lake Publishing, Spring Lake. 216p.

Lima, L.R. & Pirani, J.R. 2003. O gênero *Croton* L. (Euphorbiaceae) na Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 21: 299–344.

Lima, L.R. & Pirani, J.R. 2008. Revisão taxonômica de *Croton* sect. *Lamprocroton* (Müll. Arg.) Pax (Euphorbiaceae s.s). Biota Neotrópica 8: 177-231.

Lucena, M.F. A. 2001. Estudos taxonômicos do gênero *Croton* L. (Crotonoideae – Euphorbiaceae) nas Zonas do Litoral e da Mata do estado de Pernambuco – Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 136p.

Martínez-Gordillo, M. & Matias, S.E. 2005. Tricomas foliares de *Croton* sección *Barhamia* (Euphorbiaceae). Acta Botanica Mexicana 72: 39-51.

Mueller, J. 1865. Euphorbiaceae. Linnaea 34: 77-142.

Mueller, J. 1866. *Croton*. *In* Candolle, A. P. (ed.). Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, vol. 15. Victor Masson, Paris. Pp. 511-708.

Mueller, J. 1873. *Croton*. *In* Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (eds.). Flora brasiliensis, vol 11. F. Fleischer, Lipsiae. Pp. 81-274.

Payo, H.A.; Dominicis, M.E.; Mayor, J.; Oquendo, M. & Sarduy, R. 2001. Tamizaje fitoquímico preliminar de espécies del género *Croton* L. Revista Cubana de Farmácia 35: 203-206.

Rizsk, A.F. 1987. The chemical constituents and economic plants of the Euphorbiaceae. Botanical Journal of the Linnean Society 94: 293-326.

Silva, J. S. & Sales, M. F. 2008. O gênero *Mimosa* (Leguminosae-Mimosoideae) na microrregião do Vale do Ipanema, Pernambuco. Rodriguésia 59: 435-448.

Webster, G. L. 1993. A provisional synopsis of the section of the genus *Croton* (Euphorbiaceae). Taxon 42: 793-823.

Lista de material examinado

Abreu, M. C. 123 (10); **Alencar, M. E.** 153 (5), 168 (5); **Allem, A.** 2905 (1), 2906 (1), 2995 (7), 3023 (3); **Alves, M.** 1114 (8), 1403 (11), 1404 (6), 1544 (7); **Amorim, B. S.** 125 (9); **Andrade, W.** 267 (2), 306 (8), 5624 (13); **Andrade-Lima, D.** 710 (7), 849 (14), 2228 (14), 5624 (13), 8058 (4); **Araújo, E.** 311 (3); **Black, G. A.** 11457 (14); **Bocage, A. L.** 1089 (10); **Coelho, J.** s/n (IPA 52559) (7); **Colaço, M.** 99 (1); **Carneiro-Torres, D.S.** 875 (1), 955 (1); **Costa, K.** 7 (2), 27 (14); **Coradin, L.** 6098 (11); **Cordeiro, I.** 656 (2); **Costa, K.** 27 (14), 109 (2); **Costa e Silva, M. B.** 2852 (14); **Del'arco, M.** s/n (7) (TEPB 707); **Eloy, G.** 4 (8); **Emperaire, L.** 527 (5); **Figueirêdo, L.** 5 (14), 157 (4), 363 (3); **Fortius, G.** 3761 (5); **França, F.** 2167 (9), 4080 (11); **Gallindo, F.** 401 (13); **Gavilanes, M. L.** 748 (6); **Ginzbarg, S.** 862 (6); **Gomes, A. P. S.** 15 (2), 112 (12), 509 (4), 1106 (5), 2005 (12), 2033 (11), 2040 (11); **Grandi, T. S. M.** s/n (BHCB 28100) (6); **Harley, R. M.** 6118 (5); **Heringer, E. P.** 119 (6), 211 (2), 846 (9), 880 (14), 993 (3); **Irwin, H. S.** 3178 (5), 3282 (11); **Jardim, J. G.** 3231 (5); **Laurênio, A.** 123 (4), 351 (11), 445 (7), 845 (8), 941 (6), 2007 (5), 2008 (11), 2035 (5), 2049 (8); **Lima, V. C.** 120 (13); **Lima-Verde, L. W.** 1354 (1), 1301 (14), 1314 (5); **Locatelli, E. M.** s/n (UFP 39550) (3); **Lucena, M. F. A.** 5 (4); 10 (3), 201 (3), 395 (6), 528 (7), 655 (9), 703 (6), 1066 (1), 1199 (7), 1524 (9), 1692 (5), 1712 (7), 1723 (7), 1734 (9); **Lucre, L.** 4539 (14); **Miranda, A. M.** 1834 (6); **Moura, D.** 881 (1); **Nascimento, L.** 281 (8); **Noblick, L. R.** 2645 (6), 2657 (1), 3665 (2); **Oliveira, M.** 747 (9), 979 (9), 2311 (9), 2717 (3), 8883 (10); **Orlandi, R.** 377 (5); **Pessoa, M.** s.n (PEUFR 12420) (2); **Pick, R. A.** 159 (15); **Pimentel, R. M. M.** 93 (3); **Queiroz, L. P.** 301 (12), 1284 (12), 2602 (6), 5327 (11); **Queiroz, R. T.** 607 (1); **Randau, K. P.** 9 (14), 16 (14), 19 (3), 20 (2), 21 (7); **Rodal, M. J. N.** 499 (12), 516 (14), 713 (2); **Sales, M. F.** 452 (8), 497 (10), 523 (12), 766 (12), 1060 (4); **Santos** s/n (UFP 39344) (3); **Santos Filho, F.S.** 9 (9), 423 (6), 439 (3); **Scaramuzza, C. A. M.** 670 (6); **Sclindwein, C.** 1127 (9); **Silva, J. S.** 161 (3), 206 (9), 220a, 250 (8), 251 (8), 265 (8), 267 (2), 270 (1), 280a (13), 291 (10), 293 (8), 371 (1), 372 (7), 377 (12), 381 (12), 383 (15), 386 (1), 388 (1), 391 (15), 392 (12), 397 (1), 399 (2), 400 (1), 402 (5), 403 (4), 404 (11), 407 (1), 408 (7), 412 (12), 413 (7), 498 (7); **Soares Filho, F.** 439 (3); **Souza, V. C.** 7057 (6); **Tschá, M.** 567 (8), 652 (7), 653 (12), 686 (8); **Xavier Filho, L.** 78 (10); **Webster, G. L.** 25626 (1).

A família Asteraceae em um fragmento florestal, Viçosa, Minas Gerais, Brasil[1]

Silvana da Costa Ferreira[2], *Rita Maria de Carvalho-Okano*[3] *& Jimi Naoki Nakajima*[4]

Resumo

(A família Asteraceae em um fragmento florestal, Viçosa, Minas Gerais, Brasil) Este trabalho consiste no levantamento florístico e estudo taxonômico da família Asteraceae, da Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental, Viçosa, Minas Gerais. Foram amostradas 61 espécies circunscritas a 39 gêneros e 10 tribos. As tribos mais ricas em número de espécies foram Eupatorieae, com 22 espécies, Heliantheae com 11 spp., Astereae, com 10 spp. e Vernonieae com 8 spp. Os gêneros com maior abundância em número de espécies foram *Mikania* Willd. com oito spp., *Baccharis* L., com sete spp., *Vernonia* Schreb. com seis spp e *Chromaloena* DC. com três spp. Os demais gêneros apresentaram uma ou duas espécies. São fornecidas nesse trabalho chaves analíticas, descrições, ilustrações, comentários taxonômicos e distribuição geográfica para cada espécie.

Palavras-chave: Asteraceae, taxonomia, floresta Atlântica, Minas Gerais.

Abstract

(The family Asteraceae in the forest fragment, Viçosa, Minas Gerais, Brazil) This work consists of the floristic and taxonomic study of the family Asteraceae, of the Center of Research, Training and Environmental Education "Mata do Paraíso", Viçosa, Minas Gerais. In total, 61 species from 39 genus and 10 tribes were identificaed. The most tribes in number of species were Eupatorieae, with 22 species, Heliantheae with 11 spp., Astereae, with 10 spp. and Vernonieae with 8 spp. The genus with larger abundance in number of species were *Mikania* Willd. with eight spp., Baccharis L., with seven spp., *Vernonia* Schreb. with six spp and *Chromaloena* DC. with three spp. The other genus represented in the study area by one or two species. Keys for taxon identification are presend, as wel as descriptions, illustrations, comments about important features for the idenfitication and geographic distribution for each species.

Key words: Asteraceae, taxonomy, rain forest, Minas Gerais.

Introdução

Asteraceae compreende cerca 1.600 gêneros e 23.000 espécies, bem distribuídas em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, representando 10% de toda a flora vascular mundial (Andenberg *et al.* 2007; Bremer 1994). No Brasil, a família é representada por aproximadamente 180 gêneros e 1.900 espécies, distribuídas em diferentes formações vegetacionais (Barroso *et al.* 1991; Nakajima & Semir 2001).

A família está posicionada na Ordem Asterales, normalmente sozinha ou junto com outras pequenas famílias. Cronquist (1988) considerou Asteraceae como única família da Ordem Asterales, relacionado-a com as Ordens Gentianales, Rubiales, Dipsacales e Calycerales. Atualmente, estudos filogenéticos baseados em dados morfológicos e moleculares, como os de APG II (2003), corroboram o posicionamento de Asteraceae em Asterales juntamente com outras dez famílias.

Mesmo sendo um táxon com numerosas espécies, Asteraceae sempre foi considerada como um grupo natural bem sustentado por caracteres sinapomórficos, tais como: lactonas sesquiterpênicas, cálice altamente modificado em pápus, anteras conatas com deiscência

Artigo recebido em 03/2009. Aceito para publicação em 11/2009.

[1]Parte da dissertação de mestrado da primeira autora, desenvolvida na Universidade Federal de Viçosa.

[2]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Botânica, 44.031-460, Feira de Santana, BA, Brasil. Autor para correspondência: silvanacferreira@yahoo.com.br

[3]Universidade Federal de Viçosa, Depto. Biologia Vegetal, 36570-000, Viçosa, MG, Brasil.

[4]Universidade Federal de Uberlândia, Depto. Biologia, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil.

Apoio: CAPES.

introrsa formando um tubo ao redor do estilete; mecanismo secundário de apresentação de pólen com estilete modificado funcionando como uma escova; ovário ínfero, bicarpelar com apenas um óvulo de placentação basal e fruto com endosperma constituído de apenas uma camada inconspícua (APG II 2003).

Para o Brasil, os levantamentos florísticos da família Asteraceae estão geralmente restritos aos campos rupestres, exceto a importante obra de Baker para *Flora brasiliensis* (1873, 1876, 1882, 1884). Em florestas têm-se apenas os estudos de: Leitão-Filho (1991) e Souza (2007), realizado na Ilha do Cardoso, São Paulo; Esteves & Barroso (1996), na Reserva de Macaé de Cima, Rio de Janeiro; Nakajima *et al.* (2001), na Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga e Moraes & Monteiro (2006) para planície litorânea de Picinguaba. Em Minas Gerais, foram realizados os trabalhos de: Leitão-Filho & Semir (1987) e de Roque & Pirani (1997) na Serra do Cipó; de Hind (2003) em Grão Mogol; Nakajima & Semir (2001) na Serra da Canastra e Hattori & Nakajima (2008); todos, exceto o útimo, restritos às áreas de campos rupestres.

Diante da riqueza de espécies desta família e a carência de informações relativa aos fragmentos de mata estacionais semidecíduais, o presente trabalho teve por objetivo contribuir para o conhecimento de Asteraceae através do levantamento das espécies na Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental Mata do Paraíso, um fragmento de Mata Estacional Semidecidual, localizado em Viçosa, estado de Minas Gerais. São fornecidas chaves de identificação, descrições dos táxons, ilustrações das espécies, comentários taxonômicos, período de floração e frutificação, bem como verificada a abrangência da distribuição geográfica das espécies.

Material e Métodos

Área de estudo

A Estação de Pesquisa, Treinamento e Educação Ambiental Mata do Paraíso (Fig. 1), aqui denominada como (MP), abrange uma área de aproximadamente 194,36 ha, sob as coordenadas 20°45'S e 42°55'W, e altitude média de 690 m (Leal-Filho 1992). Sua vegetação é classificada, segundo Veloso & Góes-Filho (1982), como floresta estacional semidecidual, submontana ou montana e encontra-se em estádio avançado de sucessão secundária.

Procedimentos de campo e de laboratório

As coletas dos exemplares botânicos foram realizadas quinzenalmente no período de setembro de 2004 a setembro de 2005, ao longo da trilha principal, trilha circuito das águas, dos gigantes, do aceiro, no entorno das lagoas principal e menor, além de caminhadas aleatórias no interior da mata e em áreas abertas ao longo da trilha principal e do aceiro. O material coletado foi depositado no Herbário VIC.
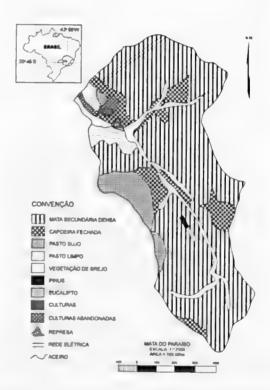
Figura 1 – Mapa com a localização e os ambientes encontrados na Estação de Pesquisa e Educação Ambiental Mata do Paraíso, Minas Gerais, Brasil.

Figure 1 – Map with the location and the ambients found in the Estação de Pesquisa e Educação Ambiental Mata do Paraíso, Minas Gerais, Brazil.

Os espécimes botânicos utilizados para a realização das descrições são referentes às coletas realizadas exclusivamente para a família, de setembro de 2004 a setembro de 2005, além de outros exemplares depositados no Herbário VIC, provenientes de coletas anteriores ao início deste trabalho.

Para a identificação dos materiais utilizou-se microscópio estereoscópico, bibliografia especializada, consulta a especialistas e comparações com materiais de outras localidades depositados nos Herbários VIC, RB, SP e SPF (siglas de acordo com Holmgren *et al.* 1990).

Como a família Asteraceae apresenta uma ampla variação morfológica, as descrições das espécies foram padronizadas dentro de cada gênero. As chaves e descrições para espécies foram baseadas nas variações morfológicas encontradas nos indivíduos ocorrentes na MP. A taxonomia dos gêneros pertencentes à tribo Eupatorieae seguiu o sistema de classificação proposto por King & Robinson (1987) e os gêneros circunscritos à tribo Vernonieae, o sistema de Baker (1873).

Resultados e Discussão

Para a MP foram registradas 61 espécies circunscritas em 39 gêneros e 10 tribos. As tribos mais ricas em número de espécies foram Eupatorieae, com 22 spp., Heliantheae, com 11 spp., Astereae, com 10 spp. e Vernonieae, com 8 spp. Os gêneros com maior abundância em número de espécies foram *Mikania* Willd., com oito spp., *Baccharis* L., com sete spp., *Vernonia*, Schreb. com seis spp. e *Chromaloena*, DC. com três spp. Os demais gêneros apresentaram uma ou duas espécies.

Chave para identificação dos gêneros de *Asteraceae* da MP

1. Plantas latescentes, capítulos com todas as flores liguladas.
 2. Receptáculo paleáceo; papilho plumoso .... 24. *Hypochoeris*
 2'. Receptáculo epaleáceo; papilho cerdoso .... 33. *Sonchus*

1'. Plantas não latescentes, capítulos nunca com todas as flores liguladas
 3. Capítulos homógamos.
  4. Plantas dióicas .... 7. *Baccharis*
  4'. Plantas monóicas.
   5. Trepadeiras, capítulos com quatro brácteas involucrais e flores .... 26. *Mikania*
   5'. Ervas, subarbustos, arbustos ou ávores, eretos ou prostados, capítulo com cinco ou mais brácteas involucrais e flores.
    6. Folhas alternas ou basais rosuladas.
     7. Brácteas involucrais unisseriadas, completamete conadas formando um invólucro gamófilo .... 17. *Emilia*
     7'. Brácteas involucrais em duas ou mais séries, livres ou conadas apenas na base.
      8. Flores com corola bilabiada; ramos do estilete com ápice truncado, penicilado .... 38. *Trixis*
      8'. Flores com corola tubulosa; ramos do estilete com ápice agudo, não penicilado.
       9. Capítulos agregados em capítulos secundários, envolvidos por brácteas foliáceas; papilho 1-seriado .... 16. *Elephanthopus*
       9'. Capítulos simples, papilho 2-seriado.
        10. Plantas com indumento lepidoto ou estrelado-tomentoso, brácteas involucrais internas caducas, antera com base longamente caudada .... 29. *Piptocarpha*

10'. Plantas com indumento não lepidoto ou estrelado-tomentoso, brácteas involucrais internas geralmente persistentes, antera com base auriculada ou curto sagitada .... 39. *Vernonia*

6'. Folhas opostas.

11. Margem foliar com glândulas translúcidas; invólucro unisseriado .... 30. *Porophyllum*

11'. Margem foliar desprovidas de glândulas translúcidas; invólucro com duas ou mais séries de brácteas.

12. Papilho formado por escamas aristadas ou protuberâncias claviformes glandulosas.

13. Papilho formado por três protuberâncias claviformes glandulares .... 3. *Adenostemma*

13'. Papilho formado por escamas aristadas.

14. Cipsela com bordas longamente ciliadas .... 35. *Spilanthes*

14'. Cipsela sem bordas ciliadas .... 4. *Ageratum*

12'. Papilho cerdoso (cerdas capilares).

15. Apêndice do conectivo da antera inconspícuo; ápice dos ramos do estilete capitados e enegrescidos .... 28. *Ophryosporus*

15'. Apêndice do conectivo da antera conspícuo; ápice dos ramos do estilete lineares ou clavados, nunca enesgrescidos.

16. Capítulo com até 10 flores.

17. Plantas escandentes ou apoiantes; corola interna e externamente pilosa .... 36. *Steyermarkina*

17'. Plantas eretas, corola glabra interna e externamente.

18. Capítulo com 9–10 flores, lobos da corola e cipselas com pontuações glandulares .... 6. *Austroeupatorium*

18'. Capítulo com 5 flores, lobos da corola e cipselas sem pontuações glandulares.

19. Lâmina foliar membranácea, pontuada de glândulas em ambas as faces, margem inteira .... 5. *Austrocritonia*

19'. Lâmina foliar cartácea, ambas as faces sem pontuações glandulares, margem serreada .... 23. *Graziela*

16'. Capítulo com mais de 10 flores.

20. Invólucro cilíndrico, 5–8-seriado .... 11. *Chromaloena*

20'. Invólucro campanulado; 3-seriado.

21. Plantas arbustivas, base do estilete dilatada, ramos do estilete com ápice linear, cipsela pontuada de glândulas .... 25. *Heterocondylus*

21'. Plantas herbáceas, base do estilete não dilatada, ramos do estilete com ápice levemente clavado, cipsela sem pontuações glandulares.

22. Lâmina foliar com base cuneada, capítulos 40–45 flores, brácteas involucrais oblongas, cipselas comprimidas, 3–4 costadas .... 31. *Praxelis*

22'. Lâmina foliar com base obtusa, capítulos 20–25 flores, brácteas involucrais lanceoladas, cipselas não comprimidas, 5 costadas .... 20. *Fleischmannia*

3'. Capítulos heterógamos.

23. Trepadeiras; folhas com gavinha terminal .... 27. *Mutisia*

23'. Ervas ou subarbustos, eretos ou prostrados, folhas sem gavinha terminal
- 24. Capítulos com flores trimorfas .... 10. *Chaptalia*
- 24' Capítulos com flores dimorfas.
  - 25. Capítulos disciformes.
    - 26. Invólucro unisseriado, caliculado .... 18. *Erechtites*
    - 26'. Invólucro disposto em mais de uma série, não caliculado.
      - 27. Face abaxial das lâminas foliares pubescente, margem das brácteas involucrais não hialinas, ramos do estilete oblongo-lineares, anteras acaudadas .... 13. *Conyza*
      - 27'. Face abaxial das lâminas foliares albo-tomentosas, margem das brácteas involucrais hialinas, ramos do estilete truncados, anteras caudadas.
        - 28. Capítulos com cinco flores, cerdas do papilho livres na base .... 2. *Achyrocline*
        - 28'. Capítulos com mais de cinco flores, cerdas do papilho concrescidas na base .... 22. *Gamochaeta*
  - 25'. Capítulo radiado.
    - 29. Receptáculo paleáceo.
      - 30. Papilho aristado, coroniforme ou paleáceo.
        - 31. Papilho paleáceo ou coronifome.
          - 32. Papilho paleáceo .... 21. *Galinsoga*
          - 32'. Papilho coroniforme .... 34. *Sphagneticola*
        - 31'. Papilho aristado.
          - 33. Aristas do papilho com tricomas retrorsos.
            - 34. Cipsela rostrada .... 14. *Cosmus*
            - 34'. Cipsela não rostrada .... 8. *Bidens*
          - 33'. Aristas do papilho sem tricomas retrorsos .... 9. *Blainvillea*
      - 30'. Papilho ausente.
        - 35. Cipsela das flores do raio cobertas por tricomas uncinados .... 1. *Acanthospermum*
        - 35'. Cipsela das flores do raio glabras.
          - 36. Brácteas involucrais externas espatuladas cobertas por tricomas glandulares .... 32. *Sigesbeckia*
          - 36'. Brácteas involucrais externas sem as características acima.
            - 37. Páleas lineares, superfície da cipsela verrucosa .... 15. *Eclipta*
            - 37'. Páleas não lineares, cipsela com superfície não verrucosa .... 37. *Tilesia*
    - 29'. Receptáculo epaleáceo.
      - 38. Papilho cerdoso .... 19. *Erigeron*
      - 38'. Papilho ausente .... 12. *Chrysanthemum*

1. *Acanthospermum australe* (Loefl.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 303. 1891. Fig. 2a

Melampodium australe Loefl., Iter Hispan. 268-269. 1758.

Ervas ca. 15 cm, eretas; caule tetragonal, estriado, tomentoso. Folhas opostas, membranáceas, ovadas, 2–3 × 1,8–3 cm, ambas as faces pubescentes, pontuadas de glândulas, ápice obtuso, margem crenado-serreada, base atenuada, pecíolo 3–5 mm compr. Capítulos homógamos, discóides, pedunculados, pedúnculo ca. 1 cm; receptáculo paleáceo, páleas oblanceoladas; invólucro campanulado, ca. 4 × 6 mm, brácteas externas expandidas,

ovadas, pubescentes, ápice obtuso, margem ciliada, internas envolvendo as cipselas das flores do raio, lanceoladas, glabras, ápice agudo. Flores do raio 5–7; corola tubulosa, alva, ca. 1 mm compr., pubescente, pontuada de glândulas, ápice 3-lobado. Cipsela ca. 6mm compr., pontuada de glândulas, tricomas uncinados, enegrescidas; papilho ausente. Flores do disco funcionalmente masculinas, 12–14, corola tubulosa, alva, 2 mm compr., pubescente, pontuada de glândulas, ápice 5-lobado; anteras enegrescidas. Cipsela estéril, pontuada de glândulas; papilho ausente.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 6.XII.1989, fl. e fr., *M. Thiengo 61* (VIC).

Floresce em dezembro. Distribui-se no sul da América do Norte, Caribe, Colômbia, Venezuela, Guianas, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Brasil, estando distribuída por todos os estados brasileiros (Nakajima 2000).

2. *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC., Prodr. 6: 220. 1837. Fig. 2b

Gnaphalium satureioides Lam., Encycl. 2: 747. 1788.

Ervas, ca. 1,2 m alt.; caule cilíndrico, levemente estriado, albo-seríceo. Folhas membranáceas a cartáceas, linear-lanceoladas, 4,1–7,1 × 0,3–0,5 cm, discolores, ambas as faces seríceas, margem inteira, base atenuada, sésseis. Capítulos disciformes, dispostos em panículas corimbiformes, sésseis; receptáculo plano, glabro, epaleáceo; invólucro cilíndrico, 4,5 × 1,5 mm; brácteas involucrais 9–10, amarelas, ovadas, externas gradualmente menores, ápice agudo. Flores marginais 4, pistiladas, filiformes, amarelas, corola 1,5–3 mm compr., glabra, lobos papilosos. Flor central 1, hermafrodita, amarela, corola 2–3 mm compr., glabra, lobos papilosos; anteras com apêndice lanceolado, base caudada; ramos do estilete com duas áreas estigmáticas distintas, truncados, penicilados. Cipsela oblonga ca. 2 mm compr., glabra, com epiderme papilosa; papilho unisseriado, 1,5–2 mm compr., cerdas livres, caducas, palhete.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 29.XI.1989, fl. e fr., *M. Thiengo 50* (VIC).

Floresce em novembro. Amplamente distribuída na América do Sul (Nakajima 2000).

3. *Adenostemma brasilianum* (Pers.) Cass., Dict. Sci. Nat. 25: 363. 1822. Fig. 2c-d

Verbesina brasiliana Pers., Syn. Pl. 2: 472. 1807.

Ervas anuais, 0,6–1,2 m altura. Ramos achatados, fistulosos, estriados, pubescentes. Folhas opostas, membranáceas, hastadas, 5,1–23,5 × 2,1–18,1 cm, discolores, glabras em ambas as faces, ápice agudo a acuminado, margem irregularmente crenado-denteada, base subcordada, decorrente no pecíolo. Capítulos discóides, dispostos em panícula de cimeiras corimbiformes; receptáculo convexo, glabro; invólucro campanulado, ca. 6 × 6 mm; brácteas involucrais 17–18, dispostas em 2 séries, oblongas, glabras, margem ciliada, ápice obtuso. Flores hermafroditas, tubulosas, 30–35; corola ca. 2,5 mm, pubescente, lobos pubescentes; anteras com apêndice conspícuo, base obtusa; ramos do estilete brancos, fortemente claviformes, muito longos, base não dilatada. Cipsela obovóide, ca. 2 mm compr., glandulosa, com tricomas estipitados, 3-costado; papilho ca. 5 mm, com três protuberâncias claviformes, duas maiores e uma menor, viscosas.

Material examinado: Viçosa, MP, 23.V.1978, fl. e fr., *Fontella et al. 1056* (VIC); Sede, no torno em área aberta, 24.I.2005, fl., *S.C. Ferreira & I.* Rodrigues *45* (VIC); 6.IV.2005, fl., *S.C. Ferreira 95* (VIC); Trilha no interior da mata, 25.I.2005, fl., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 53* (VIC); 1.IV.2005, fl., *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 92* (VIC); 1.IV.2005, fl., *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 93* (VIC); 19.I.2005, fl., *M. Thiengo 82* (VIC); Trilha principal, 3.II.2005, fl., *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 62* (VIC); 10.III.2005, fl. e fr., *M. Godinho & M.F. Vieira* (VIC 29191).

Floresce de janeiro a maio. Distribui-se na Argentina, Bolívia, Uruguai e Brasil (King & Robinson 1987), podendo ser encontrada em Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Baker 1876).

4. *Ageratum conyzoides* L., Sp. Pl. 2: 839. 1753. Fig. 2e-f

Erva anual, ca. 50 cm compr., ereta; ramos cilíndricos, fistulosos, vináceos quando jovens, alvo-tomentosos. Folhas opostas, membranáceas, ovadas, 4,8–7,5 × 2,4–4,8 cm, concolores, ambas as faces esparsamente
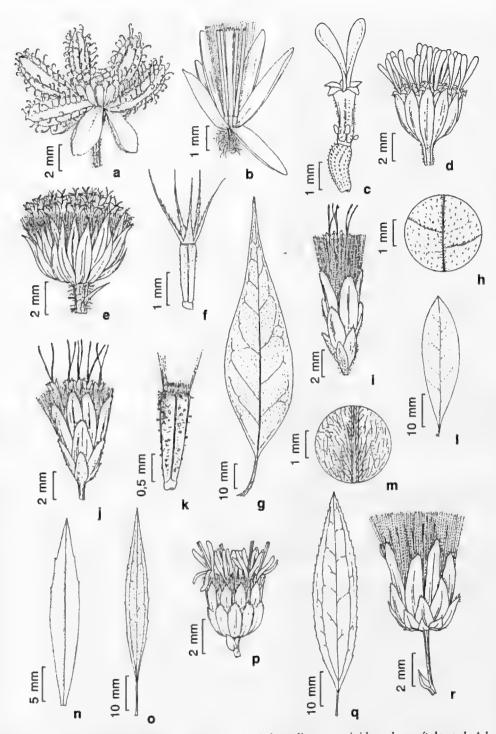
Figura 2 – a. *Acanthospermum australe* – a. capítulo. b. *Achyrocline satureioides* – b. capítulo. c-d. *Adenostemma brasilianum* – c. flor; d. capítulo. e-f. *Ageratum conyzoides* – e. capítulo; f. cipsela com papilho. g-i. *Austrocritonia velutina* – g. folha; h. indumento da face adaxial da lâmina foliar; i. capítulo. j-k. *Austroeupatorium inulaefolium* – j. capítulo; k. cipsela. l-m. *Baccharis calvensis* - l. folha; m. indumento. n. *Baccharis dracunculifolia* – n. folha. o-p. *Baccharis medullosa* – o. folha; p. capitulo. q-r. *Baccharis microdonta* – q. folha; r. capítulo.

Figure 2 – a. *Acanthospermum australe* – a. head. b. *Achyrocline satureioides* – b. head. c-d. *Adenostemma brasilianum* – c. flower; d. head. e-f. *Ageratum conyzoides* – e. head; f. cypselae with pappus. g-i. *Austrocritonia velutina* – g. leaf; h. indument of the abaxial face of the leaf; i. head. j-k. *Austroeupatorium inulaefolium* – j. head; k. cypselae. l-m. *Baccharis calvensis* – l. leaf; m. indumenta. n. *Baccharis dracunculifolia* – n. leaf. o-p. *Baccharis medullosa* – o. leaf; p. head. q-r. *Baccharis microdonta* – q. leaf; r. head.

vilosas, 3-trinérvias, ápice agudo a acuminado, margem crenada, subcordada a truncada, pecíolo 1–3 cm, hirsuto a viloso. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em cimas corimbiformes, pedunculados; receptáculo cônico, glabro; invólucro 4 × 3 mm, brácteas 18–20, dispostas em 2 séries, lanceoladas, esparsamente pubescentes ou glabras, ápice agudo a acuminado, fimbriado, margem inteira. Flores hermafroditas, 54–55; corola tubulosa, lilás, ca. 2 mm, pontuada de glândulas, lobos pubescentes; anteras com apêndice apical conspícuo, base obtusa; ramos dos estilete longos, lineares, base do estilete não dilatada. Cipsela 1,5–2 mm, glabra, 5-costada; papilho ca. 2mm, escabroso, 4-5 aristas, unidas na base.

Material examinado: Viçosa, MP, Área do pomar de *Citrus*, 18.IV.2001, fl. e fr, *H.G. de Castro* (VIC 25.810); Trilha da lagoa menor, 12.V.2005, fl., *S.C. Ferreira 109* (VIC); Trilha principal, próxima a entrada da reserva, 24.I.2005, fl., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 50* (VIC).

A espécie floresce de janeiro a maio. Amplamente distribuída, ocorrendo no México, América Central, Antilhas e América do Sul (Cabrera 1963). Baker (1876) citou a espécie como invasora.

5. *Austrocritonia velutina* (Gardner) R.M. King & H. Rob., Phytologia 31(1): 117. 1975. Fig. 2g-i

Eupatorium velutinum Gardner, London J. Bot. 5: 473. 1846.

Arvoreta, 2–8 m; ramos jovens cilíndricos, levemente estriados, tomentosos. Folhas opostas, membranáceas, elípticas a lanceoladas, 6,1–14,1 × 1,5–4,2 cm, discolores, face adaxial esparso serícea, face abaxial densamente serícea, ambas as faces pontuadas de glândulas, peninérvias, ápice agudo a acuminado, margem inteira, base cuneada a atenuada, pecíolo 1,5–2,8 cm compr., tomentoso. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em cimeiras corimbiformes congestas, sésseis; receptáculo ligeiramente convexo, glabro; invólucro cilíndrico-campanulado, ca. 9 × 3 mm, brácteas involucrais 14–15, dispostas em 4 séries, externas ovadas, pubescentes, internas glabras, margem ciliada, ápice obtuso. Flores hermafroditas, 5; corola tubulosa, branca, ca. 6mm compr., glabra, lobos 2 vezes mais compridos que largos, glabros; antera com apêndice conspícuo, base obtusa; ramos do estilete longos, lineares, base não dilatada, glabra. Cipsela ca. 3mm compr., glabra, 5-costada; papilho 5–6 mm compr., palhete.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal do aceiro, 12.IX.2004, fr., *S.C. Ferreira et al. 25* (VIC); 12.IX.2004, fr., *S.C. Ferreira et al. 26* (VIC).

Material adicional examinado: Viçosa, Escola Superior de Agricultura, 10.IX.1930, fl., *Y. Mexia 4947* (VIC).

Floresce de setembro a novembro. No Brasil, é encontrada em Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro (Itatiaia) e São Paulo (Barroso 1950; Esteves 2001).

6. *Austroeupatorium inulaefolium* (Kunth) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19: 434. 1970. Fig. 2 j-k

Eupatorium inulaefolium Kunth. *in* H.B.K., Nov. Gen. Sp. Pl. 4: 85. 1818.

Subarbusto ereto, ca. 1,8 m; ramos cilíndricos, estriados, tomentosos, tricomas alvos, pontuados de glândulas. Folhas opostas, cartáceas, linear-lanceoladas ou estreitamente ovadas, 4,5–9,7 × 1,5–3,2 cm, discolores, face adaxial estrigosa, pontuada de glândulas, face abaxial tomentosa, tricomas alvos, densamente pontuada de glândulas, triplinérvia, ápice acuminado, irregularmente serreada, base cuneada, pecíolo ca. 1 cm compr., tomentoso, pontuado de glândulas. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em panículas de cimeiras corimbiformes; receptáculo plano, glabro; invólucro campanulado, ca. 5 × 2 mm, brácteas involucrais 15–16, dispostas em 3–4 séries desiguais em comprimento, externas gradualmente menores, todas oblongas, glabras, palhetes, ápice obtuso. Flores hermafroditas, 9–10; corola tubulosa, branca, ca. 4 mm compr., glabra, lobos esparsamente pubescentes, pontuados de glândulas; anteras com apêndice apical conspícuo, base obtusa; ramos do estilete longos, lineares, base não dilatada. Cipsela 1,5–2 mm compr., glabra, pontuada de glândulas, 5-costada; papilho ca. 4 mm compr., alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, em frente à trilha dos Gigantes, 3.V.2005, fl., *S.C. Ferreira 106* (VIC); 14.VI.2005, fr., *S.C. Ferreira 128* (VIC).

Floresce em maio e junho, apresentando borboletas como visitantes florais. Apresenta ampla distribuição, ocorrendo das Antilhas até o centro da Argentina (Cabrera & Klein 1989). No Brasil amplamente distribuída, exceto na região norte (Esteves 2001).

7. *Baccharis* L., Sp. Pl. 860. 1753.

Subarbustos, arbustos ou raramente arvoretas, dióicos; ramos folhosos, áfilos ou providos de alas foliáceas. Folhas alternas ou raramente opostas. Capítulos discóides; invólucro campanulado ou cilíndrico, brácteas involucrais em 3–8 séries. Flores masculinas com corola tubulosa, 5-lobada, tubo gradativamente ampliado em direção ao ápice, lobos espiralados ou revolutos; ramos do estilete curtos ou conados, com ápice espessado, pilosos; rudimento do ovário curto; papilho 1-seriado de cerdas escabras, onduladas ou crespas na base, ápice espessado ou não. Flores pistiladas com corola filiforme, ápice truncado, denteado ou fimbriado; ramos do estilete exsertos, lineares. Cipsela comprimida, 5-costada ou cilíndrica, 10–12 costada; papilho 1-multisseriado, cerdas capilares.

Chave para as espécies de *Baccharis* ocorrentes na MP

1. Ramos alados, capítulos sésseis .... 6. *B. trimera*
1'. Ramos não alados, capítulos pedunculados.
  2. Lâmina foliar com padrão de venação uninérvia, margem revoluta.
    3. Lâmina foliar discolor, tomentosa na face abaxial, pubescente na face adaxial .... 1. *B. calvensis*
    3'. Lâmina foliar concolor, ambas as faces glabras .... 2. *B. dracunculifolia*
  2'. Lâmina foliar com padrão de venação trinérvia ou triplinérvia, margem nunca revoluta
    4. Plantas com caule fistuloso, lâmina foliar com padrão de venação 3-nérvia (3-nervada desde praticamente a base).
      5. Plantas densamente ramificadas, margem foliar inteira, base cuneada, capítulos dispostos em panículas, receptáculo dos capítulos femininos paleáceo .... 7. *B. trinervis*
      5'. Plantas pouco ramificadas, margem foliar serreada, base atenuada, capítulos dispostos em corimbos, receptáculo dos capítulos femininos epaleáceo .... 3. *B. medullosa*
    4'. Plantas com caule não fistuloso, lâmina foliar com padrão de venação 3-plinérvia (3-nervada distintamente acima da base).
      6. Face abaxial da lâmina foliar pontuada de glândulas, brácteas involucrais externas ovadas, capítulos femininos com até 50 flores, ramos do estilete das flores masculinas separados .... 5. *B. serrulata*
      6'. Face abaxial da lâmina foliar sem pontuações glandulares, brácteas involucrais externas oblongas, capítulos femininos com mais de 50 flores, ramos do estilete das flores masculinas conados .... 4. *B. Microdonta*

7.1. *Baccharis calvensis* DC., Prodr. 5: 413. 1836. Fig. 2l-m

Subarbustos, 1,5–1,7 m alt., ereto, densamente ramificado; caule cilíndrico, estriado, não fistuloso, pubescente a tomentoso. Folhas membranáceas, elípticas a lanceoladas, 1,8–5,1 × 0,6–1,2 cm, discolores, face adaxial pubescente, face abaxial tomentosa, ambas as faces pontuadas de glândulas, venação 1-nérvia, ápice acuminado, margem inteira,

revoluta, base atenuada, pecíolo 1-5 mm compr., tomentoso. Capítulos dispostos em panícula, pedunculados. Capítulos estaminados com invólucro ca. 4 × 3,5 mm; brácteas involucrais dispostas em 3–4 séries, internas lanceoladas, externas ovadas, pubescentes, ápice agudo, margem 1/3 superior ciliada; receptáculo convexo; flores 28–35; corola ca. 2,5 mm compr., esparsamente pontuada de glândulas, lobos lanceolados, revolutos; estilete ca. 2mm compr., ramos conados, espessados no ápice, triangulares; papilho ca. 2,5 mm compr., flexuoso, alvo. Capítulos pistilados com invólucro ca. 5 × 2 mm, brácteas involucrais dispostas em 3–4 séries, internas lanceoladas, externas ovadas, glabro, ápice agudo; receptáculo convexo; flores 40–42; corola ca. 3 mm compr., pilosa, ápice fimbriado; estilete ca. 4 mm compr., ramos cilíndricos, agudos no ápice. Cipsela1 mm compr., glabra; papilho ca. 3 mm compr., cerdoso, alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 22.VII.2005, fl., ♂, *S.C. Ferreira & D. Francino 136* (VIC).

Material adicional examinado: Itapecerica, 6.VI.2001, fl., ♀, *E. Teixeira & A.J. de Carvalho* (VIC 26.905); Viçosa, Escola Superior de Agronomia, 26.VIII.1964, fl. e fr., ♀, *M.R. Vidal 270* (VIC).

Floresce em maio. A espécie encontra-se distribuída da Bahia até Santa Catarina (Barroso 1976).

7.2. *Baccharis dracunculifolia* DC., Prodr. 5:421. 1836. Fig. 2n

Subarbustos, 1,5–2 m alt., eretos, densamente ramificados; caule estriado, não fistuloso, tomentoso. Folhas subcoriáceas, lanceoladas ou oblanceoladas, 1–3,2 × 0,2–1 cm, concolores, ambas as face glabras, pontuadas de glândulas, venação 1-nérvia, ápice agudo, margem inteira ou 1–3 denteada, revoluta, base atenuada, sésseis. Capítulos dispostos em panícula, localizados nas axilas das folhas, pedunculados. Capítulos estaminados com invólucro campanulado, ca. 3,5 × 3 mm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, internas lanceoladas, externas ovadas, glabras, ápice agudo, margem hialina; receptáculo convexo; flores 28–30; corola ca. 3 mm compr., pilosa, lobos revolutos; estilete ca. 3 mm compr., ramos conados, triangulares; papilho ca. 3 mm compr., cerdoso, alvo. Capítulos pistilados com invólucro ca. 4,5 × 3 mm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, internas lanceoladas, externas ovadas, glabra, ápice agudo, margem hialina, receptáculo convexo; flores 32–34; corola ca. 2 mm compr., pilosa, ápice denteado; estilete ca. 4 mm compr., ramos cilíndricos, agudos no ápice. Cipsela ca. 1mm compr., glabra; papilho ca. 5 mm compr., cerdoso, alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Capinzal acima da lagoa, 4.X.1989, fl., ♀, *M.Thiengo 29* (VIC); Trilha do aceiro, 16.V.2005, fl, ♂, *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 113* (VIC); 06.VI.2005, fl., ♂, *S.C. Ferreira et al. 125.* (VIC); Trilha principal, 25.III.1984, fl., ♀, *E.A. Ferreira* (VIC 8.683); 26.V.2005, fl., ♂, *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 119* (VIC); 26.V.2005, fl. e fr., ♀, *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 120* (VIC).

Floresce de março a outubro. Distribuída por toda Região Sudeste do Brasil e na Argentina (Barroso 1976).

7.3. *Baccharis medullosa* DC., Prodr. 5: 421. 1836. Fig. 2o-p

Subarbustos, ca. 2,5 m alt., ereto, pouco ramificado; caule estriado, fistuloso, glabrescente. Folhas membranáceas, lanceoladas, 2,5–7,1 × 0,2–0,7 cm, concolores, ambas as face glabras, pontuadas de glândulas, venação 3-nérvia, ápice acuminado, margem serrulada, base atenuada, pecíolo 0,5–1,5 cm compr., glabro. Capítulos dispostos em corimbo, pedunculados. Capítulos estaminados com invólucro campanulado, ca. 4 × 4 mm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, internas lanceoladas, externas ovadas, glabras, ápice agudo, margem hialina; receptáculo convexo; flores ca. 50; corola ca. 3 mm compr., glabro, lobos lanceolados, inflexos; estilete ca. 3 mm compr., ramos conados, agudos, espessados no ápice; papilho ca. 3 mm compr., cerdoso, alvo. Capítulos pistilados com invólucro campanulado, receptáculo convexo; flores ca. 100; corola ca. 1 mm compr., ápice truncado, fimbriado; estilete 3,5–4 mm compr. Cipsela 1,5 mm compr., papilosas.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa principal, 29.XI.1989, fl., ♂, *M. Thiengo 52* (VIC).

Floresce em novembro. No Brasil ocorre de Pernambuco até Santa Catarina; podendo ser encontrada também na Argentina, Uruguai, Bolívia e Paraguai (Barroso 1976).

7.4. ***Baccharis microdonta*** DC., Prodr. 5: 416. 1836. Fig. 2q-r

Arbustos, 1,3–3 m alt., eretos, densamente ramificados desde a base; caule estriado, não fistuloso, glabrescente. Folhas coriáceas, lanceoladas, 2,5–7,2 × 0,4–1,1 cm, discolores, ambas as face glabras, venação 3-plinérvia, ápice agudo, margem 2/3 distal curtamente denteada, base atenuada, pecíolo com até 0,5 cm compr., glabro. Capítulos dispostos em panícula, pedunculados. Capítulos estaminados com invólucro campanulado, ca. 4,5 × 4 mm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, internas lanceoladas, externas oblongas, pubescentes, ápice agudo, margem ciliada; receptáculo convexo; flores 20–21; corola ca. 4 mm compr., pilosa, lobos lanceolados, revolutos; estilete ca. 6 mm compr., ramos conados, triangulares; papilho ca. 4 mm compr., flexuoso, alvo. Capítulos pistilados com invólucro ca. 5 × 3,5 mm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, internas lanceoladas, externas oblongas, pubescentes, ápice agudo, ciliado; margem hialina, receptáculo convexo; flores 80–110; corola ca. 2,5 mm compr., glabra, ápice truncado, fimbriado; estilete ca. 5 mm compr., ramos cilíndricos, agudos no ápice. Cipsela 1–1,5 mm compr., glabra; papilho ca. 5 mm compr., cerdoso, alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha do aceiro, 12.XI.2004, fl., ♂, *S.C. Ferreira et al. 27* (VIC); Capinzal acima da lagoa; 5.I.1990, fl., ♂, *M. Thiengo 65* (VIC); Trilha principal, 5.I.1990, fl., ♀, *M.Thiengo 71* (VIC); 3.I.1990, fl., fr., ♀, *M. Thiengo 75* (VIC).

Floresce de novembro a janeiro. No Brasil encontra-se distribuída desde Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, podendo ser encontrada também na Argentina (Barroso 1976).

7.5. ***Baccharis serrulata*** Pers., Syn. Plant. 2: 423. 1807. Fig. 3a-c

Subarbusto, 0,4–1,8 m alt., ereto, pouco ramificado; caule estriado, não fistuloso, tomentoso. Folhas membranáceas, ovadas ou lanceoladas, 3,9–7,3 × 1–2,8 cm, discolores, ambas as faces glabrescentes, face abaxial pontuada de glândulas, venação 3-plinérvia, ápice agudo, margem serreada, base atenuada, pecíolo 0,7–1,5 cm compr., tomentoso. Capítulos dispostos em corimbo, pedunculados. Capítulos estaminados com invólucro campanulado, ca. 4,5 × 4 mm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, internas lanceoladas, externas ovadas, pubescentes, pontuada de glândulas, ápice agudo, margem com ápice ciliado; receptáculo convexo; flores 17–25; corola ca. 2 mm compr., pilosa, lobos lanceolados, revolutos; estilete ca. 2,5 mm compr., ramos separados, triangulares; papilho ca. 2 mm compr., cerdoso, alvo. Capítulos pistilados com invólucro ca. 3,5 × 3 mm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, internas lanceolado-lineares, externas ovadas, pubescentes, ápice agudo; margem com ápice ciliado, receptáculo convexo; flores 35–44; corola ca. 2 mm compr., pilosa, ápice truncado, fimbriado; estilete ca. 3 mm compr., ramos cilíndricos, agudos no ápice. Cipsela ca. 1 mm compr., pubescente; papilho ca. 3 mm compr., cerdoso, alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, 25.XI.2002, fl., ♂, *P.B. de Souza* (VIC 29.520); Trilha do aceiro, 8.XI.2004, fl., ♀, *S.C. Ferreira & L.A. Basilio 22* (VIC); 16.V.2005, fl., ♂, *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 115* (VIC); Trilha principal, 12.X.1989, fl., ♂, *M. Thiengo 12* (VIC); 30.X.1989, fl. e fr., ♀, *M. Thiengo 42* (VIC).

Floresce de maio a novembro. Ocorre de Pernambuco até o Rio de Janeiro, sendo muito comum em Minas Gerais (Barroso 1976).

7.6. ***Baccharis trimera*** (Less.) DC., Prodr. 5: 425. 1836. Fig. 3d

Molina trimera Less., Linnaea 6: 141. 1831.

Subarbusto, 60–80 cm, prostado, ramificado; caule alado, alas com até 2 cm larg., liso, não fistuloso, pubérulo. Folhas caducas, subcoriáceas, ovadas, reduzidas, com até 1,1 × 0,6 cm, concolores, ambas as faces glabras, ápice agudo, margem inteira, base cordada, sésseis. Capítulos dispostos em panícula, sésseis. Capítulos estaminados com invólucro campanulado, ca. 4 × 3 mm, brácteas involucrais dispostas em

4–5 séries, internas lanceoladas, externas ovadas, pubescentes, ápice agudo, margem inteira; receptáculo convexo; flores 30–34; corola ca.3,5 mm compr., glabra, lobos lanceolados; estilete ca. 4 mm compr., ramos conados, triangulares; papilho ca. 3 mm compr., flexuoso, alvo. Capítulos pistilados com invólucro ca. 6 × 4,5 mm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, internas lanceoladas, externas ovadas, pubescentes, ápice agudo, margem inteira; receptáculo convexo; flores 90–105; corola ca. 3 mm compr., glabra, ápice truncado; estilete ca. 4,5 mm compr., ramos cilíndricos, agudos no ápice. Cipsela ca. 1 mm compr., glabra; papilho ca. 3,5 mm compr., cerdoso, alvo ou rosado.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 12.V.1984, fl., ♂, *E.A. Ferreira* (VIC 8.690); 22.VII.2005, fl., ♀, *S.C. Ferreira & D. Francino 135* (VIC).

Material adicional: BRASIL. MINAS GERAIS: Itapecerica, 03.IV.2001, fl., ♀, *E. Teixeira & D. Message* (VIC 26.907); 8.VI.2001, fl., ♀, *E. Teixeira & A.J. de Carvalho* (VIC 26910).

Floresceu de maio a julho. No Brasil encontra-se amplamente distribuída, ocorrendo de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, podendo ainda ser encontrada no Uruguai, Bolívia e Nordeste da Argentina (Barroso 1976).

7.7. *Baccharis trinervis* Pers., Syn. Plant. 2: 423. 1807. Fig. 3e-f

Subarbustos, 0,5–2 m alt., eretos ou prostados, ramificados desde a base; caule estriado, fistuloso, glabrescente ou tomentoso. Folhas membranáceas, elípticas ou lanceoladas, 2,2–7,3 × 1,1–2,3 cm, concolores, ambas as faces glabras ou pubescentes, venação 3-nérvia, ápice agudo ou agudo-mucronado, margem inteira, base cuneada, pecíolo 0,4–1 cm compr., glabrescente ou tomentoso. Capítulos dispostos em panícula, pedunculados. Capítulos estaminados com invólucro campanulado, ca. 3,5 × 2,5 mm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, internas lanceoladas, externas oblongas, pubescentes, ápice agudo, margem inteira; receptáculo convexo; flores 25–26; corola ca. 3,5 mm compr., glabra, lobos lanceolados, revolutos; estilete ca. 4,5 mm compr., ramos conados, triangulares, com ápice agudo; papilho ca. 3 mm compr., flexuoso, alvo. Capítulos pistilados com invólucro ca. 5 × 3,5 mm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, internas lanceoladas, externas oblongas, glabras, ápice agudo, margem inteira; receptáculo convexo, paleáceo; flores 140–150; corola ca. 3 mm compr., pubescente, ápice truncado, fimbriado; estilete ca. 6 mm compr., ramos cilíndricos, agudos no ápice. Cipsela 0,8–1 mm compr., pubescente; papilho ca. 5 mm compr., cerdoso, alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa principal, 5.I.1990, fl., ♀, *M. Thiengo* 74 (VIC); Trilha do aceiro, 8.XI.2004, fl., ♀, *S.C. Ferreira & A.L. Basílio 19* (VIC); 8.XI.2004, fl., ♂, *S.C. Ferreira & A.L. Basílio 20* (VIC); Trilha principal, 3.II.2005, fl., ♀, *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 56* (VIC); 11.III.2005, fl., ♀, *S.C. Ferreira 76* (VIC); 14.II.2005, fl., ♀, *S.C. Ferreira & D. Francino 66* (VIC); 11.III.2005, fl., ♀, *S.C. Ferreira* 77 (VIC); 11.III.2005, fl., ♂, *S.C. Ferreira 79* (VIC).

Floresce de novembro a março. Distribui-se do México até o Sul do Brasil, Argentina e Paraguai (Barroso 1976).

8. *Bidens* L., Gen. Pl. 5:362. 1754.

Ervas anuais ou perenes, arbustos ou lianas. Folhas simples, opostas, raro verticiladas, geralmente dissectas, raramente inteiras, serreadas ou lobadas, pecioladas. Capítulos dispostos em corimbos ou panículas, heterógamos, radiados, ou homógamos, discóides, pedunculados, pedúnculos estriados, subtendidos por um par de brácteas ou 1-várias bractéolas foliáceas; invólucro campanulado, brácteas involucrais bisseriadas, externas verdes, as internas, estriadas, com margem hialina; receptáculo plano ou convexo, páleas similares as brácteas involucrais internas. Flores do raio neutras ou raramente pistiladas, unisseriadas ou ausentes; corola ligulada, geralmente 3-lobada, amarelas. Cipselas comprimidas dorsiventralmente. Flores do disco hermafroditas ou raramente funcionalmente masculinas; corola tubulosa, (4)–5-lobada, amarela; apêndice das anteras com ducto resinífero central, base obtusa ou subauriculada, filetes glabros; ramos do estilete
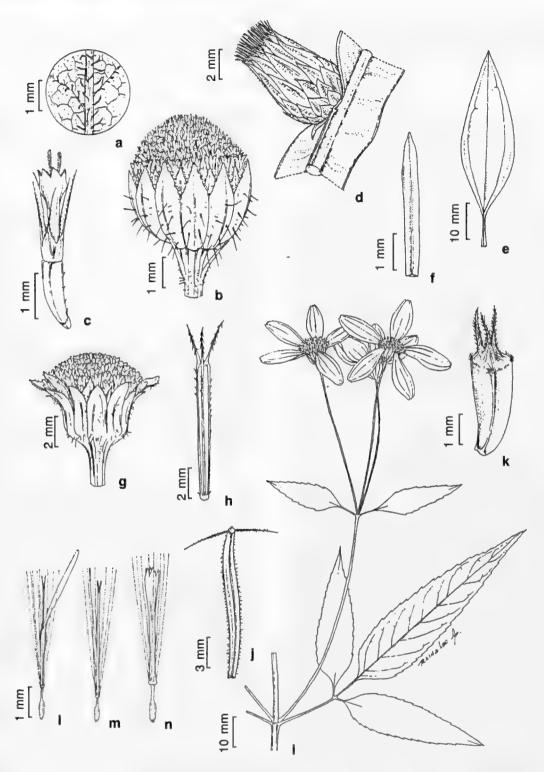
Figura 3 – a-c. *Baccharis serrulata* – a. detalhe da face abaxial da lâmina foliar; b. capítulo; c. flor. d. *Baccharis trimera* – d. ramo com capítulo. e-f. *Baccharis trinervis* – e. folha; f. pálea. g-h. *Bidens pilosa* – g. capítulo; h. cipsela. i-j. *Bidens segetum* – i. ramo; j. cipsela. k. *Blainvillea biaristata* – k. cipsela. l-n. *Chaptalia nutans* – l. flor do disco; m. flor interna; n. flor marginal.

Figure 3 – a-c. *Baccharis serrulata* – a. detail of the face abaxial of the leaf; b. head; c. flower. d. *Baccharis trimera* – d. branch with head. e-f. *Baccharis trinervis* – e. leaf; f. pale. g-h. *Bidens pilosa* – g. head; h. cypselae. i-j. *Bidens segetum* – i. branch with head; j. cypselae. k. *Blainvillea biaristata* – k. cypselae. l-n. *Chaptalia nutans* – l. disk flower; m. inner flower; n. marginal flower.

achatados, com apêndice reduzido, piloso. Cipsela oblongo-linear a elipsóide, 3-4 angulosa ou comprimida, apicalmente estrigosa, às vezes alada; papilho de até 6 aristas e/ou cerdas, geralmente barbeadas ou com tricomas retrosos.

Chave para as espécies de *Bidens* da MP

1. Ervas eretas, flores do raio quando presentes diminutas, ca. 0,4 cm compr., papilho 3-aristado .... 1. *B. pilosa*
1'. Subarbustos a arbustos decumbentes, flores do raio sempre presentes, conspícuas, ca. 2,2 cm compr., papilho 2-aristado .... 2. *B. segetum*

8.1. *Bidens pilosa* L., Sp. Pl. 2: 832. 1753. Fig. 3g-h

Ervas 30–60 cm, eretas; caule tetragonal, estriado, esparso pubescente a glabro. Folhas 3-partidas, segmentos membranáceos, elípticos, 4,1–7,6 × 2,9–6,6 cm, ambas as faces glabrescentes, ápice agudo, margem serreada, base atenuada, pecíolo 2,2–4,5 mm compr. Capítulos dispostos em cimeiras, pedunculados, pedúnculos 3,5–8 cm compr.; invólucro ca. 6 × 5 mm; brácteas externas oblanceoladas, pubescentes, ápice agudo, margem ciliada, internas lanceoladas, glabras, ápice agudo, pubescente; receptáculo convexo, páleas linear-lanceoladas. Flores do raio 4–5, pistiladas, diminutas ou ausentes; corola amarelo-claro, tubo ca. 2 mm compr., pubescente, limbo ca. 2 × 2,5 mm, glabro. Cipsela ca. 6 mm compr., pilosa. Flores do disco muitas, corola amarela, 3 mm compr., pubescente. Cipsela ca. 8 mm compr., tetragonal, pilosa; papilho 2-3 mm compr., com 3 aristas.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa menor, 3.II.2005, fl., *S.C. Ferreira & L.C. Pires Lima 60* (VIC); 12.V.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira & L.C. Pires-Lima 108* (VIC); Trilha principal, 30.X.1989, fl. efr., *M. Thiengo 39* (VIC); 25.XI.2002, fl., *A.D. Koehler et al.* (VIC 29.517).

Floresce durante todo o ano. Amplamente distribuída nas regiões tropicais e subtropicais (Cabrera 1963).

8.2. *Bidens segetum* Mart. *ex* Colla., Herb. Pedem. 3: 307. 1834. Fig. 3i-j

Subarbustos a arbustos ca. 3 m alt., decumbentes; caule cilíndrico, estriado, glabros, quando jovens tomentosos. Folhas simples ou 3-partida, raro 5-partida, segmentos membranáceos, lanceolados a ovados, terminal 6–14,5 × 1,5–3,5 cm, laterais 4,5–9,5 × 1,2–2,5 cm, face adaxial pubescente, face abaxial tomentosa, ápice agudo a acuminado, margem serreada, base cuneada a atenuada, pecíolo 2,4–4,5 mm compr. Capítulos dispostos em cachos de dicásios, pedunculados, pedúnculos 2,8–7,8 cm compr.; invólucro ca. 0,7 × 1 cm, brácteas externas oblanceoladas, pubescentes, ápice agudo, margem ciliada, internas lanceoladas, glabras, ápice agudo, pubescente; receptáculo plano, páleas lanceoladas, hialinas. Flores do raio 5-8, pistiladas ou neutras; corola amarela, tubo ca. 2 mm compr., glabro, limbo ca. 2 × 0,7 cm, glabro, ápice obtuso. Cipsela ca. 3 mm compr., pilosa. Flores do disco muitas, corola amarela, 7 mm compr., glabra. Cipsela 4–6 mm compr., tetragonal, pilosa; papilho 3–4 mm compr., com 2 aristas.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa principal, 1.IV.2005, fl., *S.C. Ferreira & L.C. Pires Lima 87* (VIC); 14.VI.2005, fr., *S.C. Ferreira et al. 127* (VIC); Trilha no interior da mata, 6.IV.2005, fl., *S.C. Ferreira 94* (VIC); Trilha principal, 1.IV.2005, fl., *S.C.Ferreira & L.C. Pires-Lima 88* (VIC); 6.IV.2005, fl., *S.C. Ferreira 97* (VIC).

Floresce de abril a maio. Distribui-se no Peru, Bolívia e Brasil, nos estados de Goiás, Minas Gerais e Paraná (Nakajima 2000).

9. *Blainvillea biaristata* DC., Prodr. 5: 492. 1836. Fig. 3k

Ervas, anuais, ca. 1,6 m alt., eretas; caule cilíndrico, estriado, tomentoso. Folhas opostas, membranáceas, ovadas, 5,5–9,8 × 2,1–5,5 cm,

face adaxial hirsuta, face abaxial setosa, ápice agudo, margem crenada a serreada, base atenuada, pecíolo 0,8–2,5 cm compr. Capítulos heterógamos, radiados, dispostos em panículas de dicásios, pedunculados, pedúnculos 2–5 cm compr., receptáculo paleáceo, convexo, páleas elípticas a lanceoladas, conduplicadas envolvendo as cipselas das flores do raio; invólucro ca. 6 × 5 mm; brácteas 6, oblongas, pubescentes, ápice obtuso, margem ciliada. Flores do raio com corola amarela, tubo ca. 2 mm compr., glabro, limbo ca. 1 mm, 2-lobado, anteras enegrecidas. Cipsela enegrecida, ca. 4 mm compr., pilosa; papilho 2–3 aristado, aristas alargadas na base, tricomas retos.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa menor, 14.II.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 69* (VIC).

Floresce em fevereiro. Distribui-se no Paraguai, Uruguai, norte da Argentina e Região Sul do Brasil (Cabrera 1974). Baker (1884) referiu-se à espécie como ruderal.

10. ***Chaptalia nutans*** (L.) Polak., Linnaea 41:582.1877. Fig. 3l-n

Tussilago nutans L., Syst. Nat. 2: 1214. 1759.

Ervas, 32–60 cm alt. Folhas rosulado-basais, membranáceas, oblanceoladas, 6,1–27,2 × 2,9–6,2 cm, discolores, face adaxial glabra, face abaxial albo-tomentosa, venação peninérvia, ápice agudo ou obtuso-apiculado, base atenuada, sésseis. Capítulos heterógamos, trimorfos, solitários, apicais, pêndulos quando jovens, eretos na antese; pedúnculo 24–55 cm, ebracteado, densamente albo-tomentoso na região apical; receptáculo levemente convexo; invólucro cilíndrico-campanulado, ca. 1,6–0,7 cm; brácteas involucrais em 4–5 séries, lanceoladas, tomentosas, ápice acuminado, avermelhado, margem inteira. Flores marginais pistiladas, liguliformes, tubo ca. 9 mm compr., glabro, limbo ca. 4 mm compr., glabro, ápice 3-lobado. Flores internas pistiladas, filiformes, corola ca. 3 mm, amarelo-clara. Flores do centro hermafroditas, tubulosas, tubo ca. 10 mm compr., glabro, lobo ca. 1 mm compr; estilete com pilosidade se estendendo abaixo do ponto de bifurcação. Cipsela rostrada, ca. 10 mm, incluindo o rostro ca. 6 mm, pubescente; papilho ca. 10 mm, palhete.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha Circuito das Águas, 5.VIII.2005, fr., *S.C. Ferreira & E. Cabrini 157* (VIC); Trilha principal, 14.II.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 65* (VIC); 25.VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 164* (VIC); 25.VIII.2005, fr., *S.C. Ferreira & D. Francino 165* (VIC).

Floresce praticamente ao longo de todo o ano. Ocorre do México até a Argentina (Cabrera 1963), sendo citada como planta ruderal por Barroso (1959). A espécie é abundante na MP, ocorrendo em pequenas populações, em locais úmidos, ao longo da trilha principal.

11. ***Chromolaena*** DC. Prodr. 5: 133. 1836.

Subarbustos ou arbustos eretos, raro escandentes. Folhas opostas, raro alternas. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em panículas ou cimas corimbiformes densas ou laxas, raro isolados; receptáculo plano, glabro; invólucro cilíndrico, brácteas involucrais densamente subimbricadas, em (5-)6-8 séries, ocasionalmente caducas. Flores hermafroditas, mais de 5; corola tubulosa, subcilíndrica com tubo e limbo fracamente ou não diferenciados, lobos ligeiramente mais compridos que largos; anteras com apêndice apical conspícuo, obtusas na base; estilete com ramos longos, lineares ou distalmente dilatados, base não dilatada, glabra. Cipselas prismáticas, 5-costadas, papilho de cerdas persistentes.

Chave para identificação das espécies de *Chromaloena* da MP

1. Ramos vernicosos, lâmina foliar com ambas as faces glabras, trinérvias (3-nervada praticamente desde a base), corola sem pontuações glandulares, ramos do estilete com ápice linear, cipsela glabra .... 1. *C. laevigata*

1'. Ramos não vernicosos, lâmina foliar com ambas as faces pilosas, triplinérvia (3-nervada distintamente acima da base), corola com pontuações glandulares, ramos do estilete com ápice clavado; cipsela pilosa.

2. Lâmina foliar subcoriácea, com pontuações glandulares na face abaxial; cipsela sem pontuações glandulares .... 3. *C. squalida*
2'. Lâmina foliar membranácea, sem pontuações glandulares na face abaxial; cipsela com pontuações glandulares .... 2. *C. maximilianii*

11.1. *Chromolaena laevigata* (Lam.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 20(3): 202.1970. Fig. 4a-b

Eupatorium laevigatum Lam., Encycl. Meth.. 2:408. 1786.

Arbustos eretos, 1,8–2,5 m; ramos cilíndricos, estriados, vernicosos, glabros. Folhas opostas, cartáceas, elípticas ou oblanceoladas, 4,5–14,5 × 1,5–4,5 cm, ambas as faces glabras, face abaxial pontuada de glândulas, trinérvia, ápice agudo, margem serreada, base cuneada, pecíolo 0,5–1,3 cm compr., glabro. Capítulos dispostos em cima corimbiforme, pedunculados; invólucro cilíndrico, ca. 1,1 × 0,3 cm, brácteas involucrais 28–30, dispostas em 6–7, externas oblongas a arredondadas, internas lineares, glabras, ápice obtuso, ciliado. Flores 16–19 (26); corola lilás, ca. 6 mm compr., glabra, lobos glabros; ramos do estilete lineares. Cipsela ca. 3 mm, glabras, 5-costada, costas ciliadas; papilho ca. 5 mm compr., alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha circuito das caminhadas, 3.V.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira 104* (VIC); Trilha principal, 6.IV.2005, fl., *S.C. Ferreira 98* (VIC); 14.IV.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 100* (VIC).

Floresce em abril e maio, sendo suas flores visitadas por borboletas e vespas. Ocorre na América tropical e subtropical, desde o México até o norte da Argentina (Cabreira & Klein 1989). No Brasil, pode ser encontrada em todas as regiões (Esteves 2001).

11.2. *Chromolaena maximilianii* (Schrad.) R.M. King & H. Rob. Phytologia 49: 4. 1981. Fig. 4c-e

Eupatorium maximilianii Schrad. *ex* DC., Prodr. 5: 143. 1836.

Subarbustos eretos, 1,2–1,6 m; ramos cilíndricos, estriados, glabrescentes, esparsamente seríceos em direção ao ápice. Folhas opostas, membranáceas, ovadas, 3,5–10,8 × 1,4–4,9cm, face adaxial esparso-estrigosa, face abaxial esparso-tomentosa, triplinérvia, ápice agudo, margem 2/3 inferior serreada, base cuneada, pecíolo 0,7–2,2 cm compr., tomentoso. Capítulos dispostos em cima corimbiforme, pedunculados; invólucro cilíndrico, ca. 1 × 0,4 cm, brácteas involucrais 31–35, dispostas em 5–8 séries, externas oblongas, internas lineares, glabras, dorso sulcado, ápice obtuso. Flores 28–29; corola lilás, ca. 6 mm compr., glabra, esparsamente pontuada de glândulas; ramos do estilete clavados. Cipsela ca. 5 mm, pubescente, pontuada de glândulas, 5-costada; papilho ca. 5,5 mm compr., avermelhado.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha circuito das águas, 30.VI.2005, fr., *S.C. Ferreira 134* (VIC); Trilha dos gigantes, 14.06.2005, fl., *S.C. Ferreira et al.130* (VIC); 14.VI.2005, fl., *S.C. Ferreira et al. 131* (VIC); Trilha principal do aceiro, 16.V.2005, fl., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 116* (VIC); 6.VI.2005, fl., *S.C. Ferreira et al. 121* (VIC); Trilha principal, próxima a entrada, 12.V.1984, fl., *E.A. Ferreira* (VIC 8688).

Floresce de maio a junho e em novembro. *C. maximilianii* é frequentemente confundida com *C. odorata* (L.) R.M. King & H. Rob., espécie com ramos mais delgados, com tendência ao hábito apoiante, folhas geralmente mais estreitas, pontuada de glândulas na face abaxial, capítulos com 12–16 flores, invólucros e pedúnculos menores. Segundo Barroso (1950), a espécie encontra-se distribuída desde o México até a Argentina. No Brasil, ocorre desde Piauí até São Paulo (Esteves 2001).

11.3. *Chromolaena squalida* (DC) R.M. King & H. Rob., Phytologia 20(3):206. 1970.

Eupatorium squalidum DC., Prodr. 5: 142. 1836.

Subarbustos eretos, 0,8–2 cm; ramos cilíndricos, levemente estriados, castanhos, pubescentes. Folhas opostas, subcoriáceas, estreitamente ovadas a ovadas, 2,1–5,8 × 1,2–2,9 cm, levemente discolores, face adaxial estrigosa,
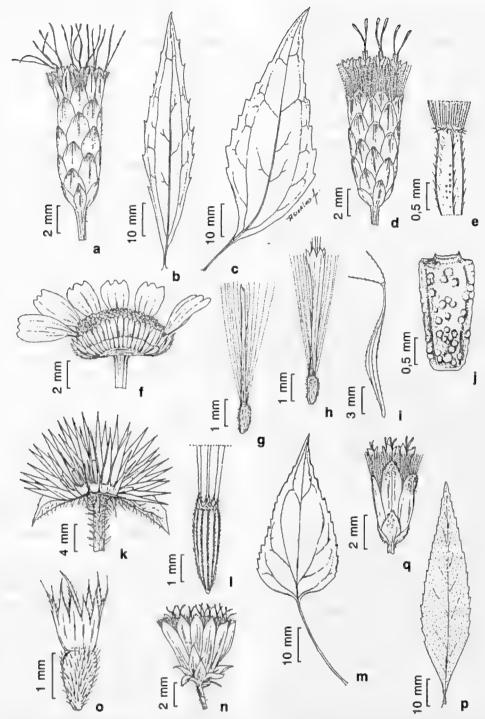
Figura 4 – a-b. *Chromolaena laevigata* – a. capítulo; b. folha. c-e. *Chromolaena maximilianii* – c. folha; d. capítulo; e. cipsela. f. *Chrysanthemum parthenium* – f. corte longitudinal do capítulo. g-h. *Conyza bonariensis* – g. flor do disco; h. flor do raio. i. *Cosmos sulphureus* – i. cipsela. j. *Eclipta alba* – j. cipsela. k-l. *Elephantopus mollis* – k. corte transversal da cooflorescência; l. cipsela. m-n. *Fleischmannia remotifolia* – m. folha; n. capítulo. o. *Galinsoga parviflora* – o. cipsela. p-q. *Grazielia intermedia* – p. folha; q. capítulo.

Figure 4 – a-b. *Chromolaena laevigata* – a. head; b. leaf. c-e. *Chromolaena maximilianii* – c. leaf; d. head; e. cypselae. f. *Chrysanthemum parthenium* – f. cross-section head. g-h. *Conyza bonariensis* – g. disk flower; h. marginal flower. i. *Cosmos sulphureus* – i. cypselae. j. *Eclipta alba* – j. cypselae. k-l. *Elephantopus mollis* – k. cross-section cooflorescence; l. cypselae. m-n. *Fleischmannia remotifolia* – m. leaf; n. head. o. *Galinsoga parviflora* – o. cypselae. p-q. *Grazielia intermedia* – p. leaf; q. head.

face abaxial tomentosa, pontuada de glândulas, triplinérvia, ápice agudo ou obtuso mucronulado, margem serreada a crenada 2/3 distal, base cuneada, pecíolo 3–6 mm compr., tomentoso, pontuado de glândulas. Capítulos dispostos em cimeiras corimbiformes, pedunculados; invólucro cilíndrico, 6–8 × 2,5–3 mm, brácteas involucrais 33–34, dispostas em 6–7 séries, externas ovadas a subarredondadas, internas lanceoladas, glabras, ápice obtuso, ciliado. Flores 19–25; corola lilás, ca. 4 mm compr., glabra, esparso pontuada de glândulas; ramos do estilete clavados. Cipsela ca. 3 mm compr., pilosa, pubescente, 5-costada; papilho ca. 4 mm compr., ferrugíneo.

Material examinado: Viçosa, MP, Lagoa principal, 11.IV.1990, fl., *M. Thiengo 101* (VIC); Trilha principal do aceiro, 16.V.2005, fl., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 112* (VIC); 6.VI.2005, fr., *S.C. Ferreira et al. 122* (VIC); 6.VI.2005, fl., *S.C. Ferreira et al. 124* (VIC).

Floresce de abril a junho. Espécie amplamente distribuída na América do Sul (Moraes 1997). No Brasil, pode ser encontrada em Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Bahia (Barroso 1950).

12. *Chrysanthemum parthenium* (L.) Bernh., Syst. Verz. 145. 1800. Fig. 4f

Matricaria parthenium L., Sp. Pl. 2: 890-891. 1753.

Ervas perenes, eretas; caule cilídrico, estriado, fistuloso, glabro. Folhas pinatissectas, membranáceas, 3,1–5,6 × 1,8–4,2 cm, segmentos elípticos, ambas as faces esparsamente pubescentes, ápice 3-lobado, margem irregularmente serreada, pecíolo 1-2 cm compr. Capítulos heterógamos, radiados, dispostos em panícula, pedunculados, pedúnculos até 4,5 cm compr.; receptáculo convexo, glabro; invólucro hemisférico, ca. 3 × 8 mm, brácteas involucrais com canais resiníferos, dispostas em 2 séries, lanceoladas, pubescentes, pontuadas de glândulas, margem escariosa, ápice acuminado. Flores do raio 9–11; corola branca, tubo ca. 1 mm compr., glabro, limbo ca. 4 mm compr., pontuado de glândulas, 3-lobado. Cipsela ca. 1 mm compr., pontuada por glândulas inconspícuas. Flores do disco 98–112, corola amarela, ca. 2 mm compr., glabra; ápice dos lobos com canais resiníferos. Cipsela ca. 1 mm compr., pontuada por glândulas inconspícuas; papilho ausente.

Material examinado: Viçosa, MP, Entrada da Reserva, 15.V.1983, fl., *E.A. Ferreira* (VIC 8680).

Floresce em maio. Originária do Velho Mundo e cultivada como ornalmental em todo mundo (Cabrera 1963).

13. *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist., Bull. Torrey Bot. Club. 70:632. 1943. Fig. 4g-h

Erigeron bonariensis L., Sp. Pl. 2: 863. 1753.

Ervas, 0,6–1,4 m alt., eretas, muito ramificadas; caule estriado, não fistuloso; Folhas membranáceas, oblanceoladas ou lanceoladas, 3,5–11,2 × 0,4–1,6 cm, concolores, ambas as faces pubescentes, venação hifófodroma, ápice agudo, margem inteira ou irregularmente denteada, base atenuada, sésseis. Capítulos heterógamos, disciformes, dispostos em panícula, pedunculados; receptáculo plano, glabro; invólucro campanulado, ca. 5 × 6 mm, brácteas involucrais 26–33, dispostas em 3 séries, reflexas na maturidade, lanceoladas, pubescentes, ápice agudo, margem inteira, hialina. Flores marginais pistiladas, 80–115; corola filiforme, branca, ca. 4 mm compr., pubescente na região apical, ápice 2–3 denteado. Flores do disco bissexuadas, 6–10; corola branca, ca. 4 mm compr., glabra, lobos pilosos. Cipsela obovóide, ca. 1 mm compr.; papilho 1-seriado, ca. 3,5 mm compr., cerdas sinples alvas.

Floresceu de novembro a fevereiro. Originária da América do Sul, disseminada como ruderal em todo mundo (Cabrera 1974).

Material examinado: Viçosa, MP, Área em torno da sede, 24.I.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 43* (VIC); Margem da lagoa principal, 12.XI.2004, fl., *S.C. Ferreira et al. 30* (VIC); 26.XI.2004, fl. e fr., *S.C. Ferreira et al. 32* (VIC); 26.XI.2004, fl., *S.C. Ferreira et al. 35* (VIC); Trilha principal, 17.XII.2004, fl., *S.C. Ferreira & E. Duarte 38* (VIC); 24.I.2005, fl., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 48* (VIC); 21.II.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 71*.

14. *Cosmos sulphureus* Cav., Icon. 1(3): 56, pl. 79. 1791. Fig. 4i

Ervas anuais, ca. 1,8 m, eretas; caule levemente achatado, estriado, glabro. Folhas

opostas, pinatissectas, membranáceas, 4,5–10,5 × 1,6–7,5 cm, segmentos heteromorfos, ambas as faces glabras, ápice agudo, margem ciliada, pecíolo 0,6–2,2 cm compr. Capítulos heterógamos, radiados, em panículas, pedunculados, pedúnculos 7–19,5 cm compr.; receptáculo convexo, paleáceo, páleas lanceoladas; invólucro ca. 0,7 × 1,5 cm; brácteas involucrais lanceoladas, ápice agudo, externas pontuadas de glândulas, margem ciliada, internas glabras;. Flores do raio 8–9, neutras; corola amarela, tubo ca. 1,5 mm compr., glabro, limbo ca. 2,5 cm compr., glabro, ovado, 3-lobado. Flores do disco numerosas, corola alaranjada, ca. 8 mm compr., esparso pubescente, lobos ca. 2 mm compr., pilosos internamente; anteras vináceas. Cipsela enegrecidas, ca. 3–5 mm compr., pilosa; papilho 2–3 mm compr., com 2 aristas, tricomas retrosos.

Material examinado: Viçosa, MP: Entrada da Reserva, 14.IV.2005, fl., *S.C. Ferreira & L.C. P. Lima 99* (VIC).

Floresce de abril a maio.

15. *Eclipta alba* (L.) Hassk., Pl. Jav. Rar. 528. 1848. Fig. 4j

Verbesina alba L., Sp. Pl. 2: 902. 1753.

Ervas, anuais ca. 60–80 m alt., eretas; caule anguloso, levemente achatado, estriado, fistuloso, estrigoso, tricomas adpressos. Folhas opostas, membranáceas, lanceoladas, 7,1–15,4 × 1,1–3 cm, ambas as faces estrigosas, ápice agudo, margem crenada a serreada, base cuneada, amplexicaule, sésseis. Capítulos heterógamos, radiados, solitários, pedunculados, pedúnculo 1,5–4,5 cm compr.; receptáculo paleáceo, convexo, páleas lineares; invólucro campanulado ca. 4 × 7 mm, brácteas involucrais dispostas em 2 séries, elípticas a lanceoladas, estrigosas, ápice agudo a caudado. Flores do raio pistiladas, com corola branca, tubo ca. 2 mm compr., glabro, limbo ca. 1,5 mm, glabro, inteiro. Cipsela triqueta, ca. 2 mm compr., glabra. Flores do disco hermafroditas com corola branca, 2 mm compr., glabra, ápice 5-denteado; anteras enegrecidas, base obtusa; ramos do estilete com base triangular, pubescente no dorso. Cipsela ca. 1,5 mm compr., verrucosa, glabra; papilho ausente.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa principal, 26.XI.2004, fl., *S.C. Ferreira et al. 34* (VIC); 24.I.2005, fl., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 49* (VIC).

Floresce de novembro a janeiro. Ocorre principalmente em regiões temperadas (Barroso 1959). Segundo Baker (1884), *E. alba* encontra-se distribuída no Paraguai, Uruguai, Argentina e Brasil, ocorrendo na Amazônia, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

16. *Elephantopus mollis* Kunth in H.B.K., Nov. Gen. Sp. Pl. 4:26. 1820. Fig. 4k-l

Ervas perenes, 25–80 cm de alt., eretas, raro decumbentes; ramos cilíndricos, estriados, fistulosos, os mais velhos castanhos, seríceos, tricomas adpressos. Folhas concentradas na região basal do caule, alternas, cartáceas a subcoriáceas, basais 6,1–15,5 × 3–7 cm, superiores 1,9–6 × 1,5–2,8 cm, discolores, face adaxial-esparso estrigosa a serícea, face abaxial denso-serícea, pontuada de glândulas, ápice agudo a obtuso mucronulado, margem crenada a denteada, base atenuada, amplexicaule, sésseis. Inflorescências corimbiformes; capítulos homógamos, discóides, agregados em capítulos cooflorescência, protegida por três brácteas foliáceas, ovadas a cordadas, seríceas; receptáculo convexo, glabro; invólucro cilíndrico, ca 7 × 2,5 mm; brácteas involucrais 8, dispostas em 4 séries, externas e internas lanceoladas, ápice acuminado, pubescente, pontuado de glândulas, margem inteira. Flores 4; corola branca, ca. 4,5 mm compr., glabra; anteras calcaradas; ramos do estilete com uma única área estigmática. Cipsela 2–3 mm compr., serícea; papilho 1-seriado, ca. 5 mm compr., escamiforme, 5 cerdas.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa menor, 11.III.2005, fl.e fr., *S.C. Ferreira 80* (VIC); 11.III.2005, fl., *S.C. Ferreira 81* (VIC); Margem da lagoa principal, 1.IV.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 86* (VIC); Trilha dos Gigantes, 1.IV.2005, fl., *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 89* (VIC); Trilha do aceiro, 16.05.2005, fl., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 118* (VIC); Trilha no interior da mata, 25.I.2005, fr.,

S.C. Ferreira & I. Rodrigues 54 (VIC); 1.IV.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 91* (VIC); Trilha principal, 15.I.1990, fl., *M. Thiengo 77* (VIC); 26.XI.2005, fl., *S.C. Ferreira et al. 37* (VIC); 14.IV.2005, fr., *S.C. Ferreira & L.C. P. Lima 101* (VIC).

Floresce de janeiro a junho. Segundo Busey (1975) possui ocorrência pantropical, sendo, no Brasil, encontrada em todos os estados (Cabrera & Klein 1980).

17. *Emilia fosbergii* Nicolson, Phytologia 32(1): 34. 1975.

Ervas anuais, 30–50 m alt.; caule cilíndrico, fistuloso, estriado, pubescente. Folhas alternas, membranáceas, oval-lanceoladas, 5,1–16,5 × 1,2–5,7 cm, face adaxial glabra, face abaxial pubescente na região da nervura central, ápice acuminado, margem denteada, base amplexicaule, sésseis. Capítulos homógamos, discóides, organizados em cimas corimbiformes, pedúnculos 0,8–4,2 cm compr.; receptáculo plano, glabro; invólucro unisseriado cilíndrico ca. 1 × 3 cm, brácteas involucrais 12, conadas formando um gamófilo, lanceoladas, esparsamente pubescentes, ápice acuminado, margem hialina. Flores 65–70; corola vermelha, glabra, ca. 1 cm compr. Cipsela imatura ca. 3–4 cm compr., pubescente; papilho ca. 6 mm compr, alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 13.X.1989, fl., *M. Thiengo 07* (VIC); 22.X.2002, fl., *A.D. Koehler et al.* (VIC 29.518); 11.III.2005, fl., *S.C. Ferreira 84* (VIC).

Floresce ao longo de todo o ano. De acordo com Pruski (1997) apresenta ampla distribuição.

18. *Erechtites valerianifolia* (Wolf) DC., Prodr. 6: 294. 1838.

Senecio valerianifolia Wolf, Icon. Bot. Exot. 59. 1827.

Ervas, 0,7–1,6 m alt.; caule cilíndrico, fistuloso, estriado, pubescente. Folhas irregularmente pinatissectas, 6,1–16,5 × 2,4–7,8 cm, segmentos lanceolados, ambas as faces glabras, esparso-tomentosas na região da nervura central, ápice acuminado, margem denteada, sésseis. Capítulos heterógamos, disciformes, pedunculados, pedúnculo 1–2 cm compr. caliculado; receptáculo plano, glabro; invólucro unisseriado, ca. 10 × 4 mm, brácteas involucrais 12, lanceolada-lineares, conadas formando um gamófilo, glabras, ápice acuminado, margem hialina. Flores marginais com corola lilás, ca. 8 mm compr., glabra, ápice papiloso. Flores do disco com corola lilás, ca. 1 cm compr., glabra, lobos papilosos. Cipsela ca. 2 mm compr., pilosa; papilho 0,8–1 cm compr., róseo.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa menor, 3.II.2005, fl., *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 58* (VIC); 3.II.2005, fl., *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 59* (VIC); 30.X.1989, fl., *M. Thiengo 33* (VIC); Trilha principal, 24.I.2002, fl., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 46* (VIC); Trilha principal, 23.II.2002, fr., *S.C. Ferreira et al. 75* (VIC).

Floresce de outubro a janeiro. Desde o México até a Argentina, Ásia tropical, Ilhas do Pacífico e norte da Austrália (Moraes 1997).

19. *Erigeron maximus* (D. Don) Otto *ex* DC., Prodr. 5:284. 1836.

Leptostelma maximum D. Don, Brit. Fl. Gard. 1:38. 1831

Ervas ca. 1 m alt., eretas, monóicas; caule estriado, fistuloso, pubescente. Folhas alternas, membranáceas, elípticas ou lanceoladas, 4,5–14,8 × 1,1–3,9 cm, levemente discolores, ambas as faces estrigosas, venação peninérvia, ápice agudo, margem denteado-apículada, base das folhas superiores aurículada, das folhas basais atenuada, sésseis. Capítulos heterógamos radiados, dispostos em panículas, pedunculados, pedúnculo 2,0–4,5 cm compr.; receptáculo plano, glabro; invólucro largamente campanulado, ca. 0,5 × 1,3 cm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries lanceoladas a oblongas, pubescentes, ápice agudo, margem hialina. Flores do raio pistiladas, dispostas em duas séries, com lígula delgada, distintamente expandida; corola branca, tubo ca. 3 mm compr., pubescente, lígula ca. 1,3 cm, glabra. Flores do disco, hermafroditas, disposta em várias séries, amarelas; corola ca. 5 mm compr., pubescente. Cipsela comprimida, ca. 1 mm compr., pubescente na região apical, 2-costada; papilho 2-seriado, ca. 4 mm compr., cerdas capilares, alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, 3.IV.1984, fl., *L.S. de Moura et al. 534* (VIC).

Material adicional examinado: Viçosa, Fazenda do Tôte, 22.V.2000, fl., *A.F. Carvalho 595* (VIC).

A espécie floresce em maio. Ocorre de Minas Gerais, na Zona da Mata, até o Rio Grande do Sul e Paraguai (Moraes 1997).

20. *Fleischmannia remotifolia* (DC.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 19(4):205.1970. Fig. 4m-n

Eupatorium remotifolium DC., Prodr. 5: 165. 1836.

Ervas eretas ou escandentes, 0,6–1,5 m; ramos cilíndricos, fistulosos, lisos, pubescentes, pontuados de glândulas. Folhas opostas, membranáceas, ovadas, 3,7–6,9 × 1,8–3,7 cm, esparso-pubescentes em ambas as faces, face abaxial pontuada de glândulas ou não, trinérvia, ápice agudo a acuminado, margem serreada, base obtusa, pecíolo 1–5,1 cm compr., pubescente. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em panículas de cimeiras corimbiformes, pedunculados; receptáculo plano, glabro; invólucro cilíndrico a campanulado, ca. 6 × 4 mm, brácteas involucrais 21–24, dispostas em 3 séries, desiguais em comprimento, externas fortemente menores, medianas e internas aproximadamente de tamanho igual, todas lanceoladas, esparso-pubescentes, margem ciliada, ápice acuminado. Flores 23–24; corola alva, raro rósea, ca. 4 mm compr., glabra, lobos glabros; anteras com base obtusa; ramos do estilete levemente clavados, base não dilatada, glabra. Cipsela ca. 1,5 mm compr., esparso-pubescente, 5-costada; papilho ca. 3 mm compr., alvo, cerdas muito finas.

Material examinado: Viçosa, MP, Área ao redor da sede, 17.XII.2004, fl. e fr., *S.C. Ferreira & E. Duarte 42* (VIC); Trilha circuito das águas, 28.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira & M. Godinho 150* (VIC); 9.IX.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira et al. 176* (VIC); Trilha no interior da mata, 29.IX.2004, fl., *S.C. Ferreira et al. 09* (VIC); 25.VIII.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira & D. Francino 169* (VIC); 9.IX.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira et al. 174* (VIC); Trilha principal, 22.10.2002, fl. e fr., *P.B. de Souza et al.* (VIC 29.526); 29.IX.2004, fl., *S.C. Ferreira et al. 06* (VIC); 1.X.2005, fl., *S.C. Ferreira & M. Eiterer 13* (VIC).

Floresce de julho a dezembro. *E. remotifolium* é frequentemente confundida com *Fleischmannia laxum* Gardner, que apresenta brácteas involucrais internas com ápice obtuso, corola com tubo e limbo fracamente distintos, folhas com pecíolo curto e hábito mais robusto, enquanto que em *F. remotifolium* as brácteas involucrais internas apresentam ápice acuminado, corola com tubo e limbo distintos, folhas com pecíolo mais longo e o hábito é mais delicado. Distribui-se no Mato Grosso, Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo (Barroso 1950; Esteves 2001).

21. *Galinsoga parviflora* Cav., Icon. 3(2): 41-42, pl. 281. 1794. Fig. 4o

Ervas anuais, 15–50 m alt., eretas; caule cilíndrico, fistuloso, estriado, pubescente. Folhas opostas, membranáceas, ovadas a elípticas, 2,5–5,6 × 0,9–4,1 cm, ambas as faces estrigosas, ápice agudo, margem serreada, base atenuada, pecíolo 0,5–4,4 cm. Capítulos heterógamos, radiados, dispostos em cimas corimbiformes axilares e terminais, pedunculados, pedúnculos 0,5–1,5 cm; receptáculo convexo, paleáceo, páleas lanceoladas, externas recobrindo a flor ligulada; invólucro campanulado, ca. 4x3 mm, brácteas involucrais dispostas em 2 séries, brácteas externas ovadas, pontuada de glândulas, ápice agudo, internas oblanceoladas, glabras, ápice agudo. Flores do raio pistiladas, com corola branca, tubo ca. 3 mm compr., pubescente, limbo ca. 2 mm compr., glabro, 3-denteado; cipsela angular, comprimida dorsiventralamente ca. 2 mm compr., pubescente. Flores do disco hermafroditas, com corola amarela, 1,5 mm compr., glabra, ápice 5-denteado; anteras com base curtamente sagitada; cipsela angulada, ca. 1,5 mm compr., pubescente; papilho paleáceo ca. 1 mm compr.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa menor, 3.II.2005, fl., *S.C. Ferreira & L.C.P. Lima 61* (VIC); Trilha principal, 30.X.1989, fl., *M. Thiengo 44* (VIC); Trilha principal, 24.I.2005, fl., *S.C.Ferreira & I. Rodrigues 51* (VIC); 14.II.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira & D. Francino 63* (VIC).

Floresce ao longo de todo o ano. Originária do Peru, frequente nas Américas e em muitos países da Europa, como planta ruderal (Barroso 1959).

22. ***Gamochaeta americana*** (Mill.) Wedd., Chlor. And. 1:151. 1856.

Gnaphalium americanum Mill., Gard. Dict. 8:17. 1768.

Ervas 20–50 cm alt.; caule achatado, costado, albo-seríceo. Folhas alternas, inteiras, sésseis, tomentosas, membranáceas, oblanceoladas, 3,5–10,7 × 0,5–1,6 cm, discolores, face adaxial glabra, face abaxial albo-tomentosa, ápice obtuso, margem ondulada, com base ondulada a denteada, atenuada, sésseis. Capítulos heterógamos, disciformes, dispostos em cimas espiciformes, terminais, curto-pedunculados; receptáculo plano, glabro; invólucro hemisférico, ca. 3 × 2 mm, brácteas involucrais dispostas em duas séries, externas ovadas, internas lanceoladas. Flores marginais ca. 90, pistiladas; corola filiforme, ca. 3 mm compr., creme, glabra, ápice papiloso. Flores centrais 3–4, hermafroditas, corola creme, glabra, lobos papilosos. Cipsela oblonga, 5-8 mm compr., pontuada de glândulas; papilho 2-3 mm compr., alvo ou avermelhado, cerdas concrescidas na base.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa principal, 12.XI.2004, fl. e fr., *S.C. Ferreira et al. 33* (VIC); 11.III.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira 82* (VIC).

Floresce ao longo de todo ano. Amplamente distribuídas nos trópicos (Hind 1995).

23. ***Grazielia intermedia*** (DC.) R.M. King & H. Rob., Phytologia 23(3): 306. 1972.

Fig. 4p-q

Eupatorium intermedium DC., Prodr. 5:146. 1836.

Subarbustos eretos, raro apoiantes, ca. 2,5 m; ramos cilíndricos, lisos, tomentoso-ferrugíneos, pontuados de glândulas. Folhas opostas, cartáceas, lanceoladas, 4,5–14,5 × 0,9–2,5 cm, discolores, face adaxial esparso-estrigosa, face abaxial tomentosa, peninérvia, ápice agudo, margem serreada, base cuneada, pecíolo 0,3–1 cm compr., tomentoso-ferrugíneo, pontuado de glândulas. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em cimas corimbiformes, subsésseis; levemente convexos, glabros; invólucro subcampanulado, ca. 5 × 2 mm, brácteas involucrais 10–12, dispostas em 3 séries desiguais em comprimento, externas gradualmente menores, ovadas, internas oblongas, ápice obtuso, tomentoso. Flores 5; corola alva a lilás, ca. 3,5 mm compr., lobos glabros; anteras com base obtusa; ramos do estilete levemente clavados, base não dilatada, glabra. Cipsela ca. 2 mm compr., glabra, 5-costada; papilho ca. 3 mm compr., alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 11.III.2005, fl., *S.C. Ferreira 85* (VIC); 1.IV.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira 90* (VIC); 6.IV.2005, fl., *S.C. Ferreira 96* (VIC).

Floresce em março e abril, sendo suas flores visitadas por abelhas e vespas. A espécie é semelhante à *Grazielia serrata* (Spreng.) R. King & H. Rob. e *G. alpestre* (Gardner) R.L. Esteves, podendo ser diferenciada de ambas pela lâmina foliar, que na primeira é linear e na segunda a face adaxial é glabra a curtamente pubescente, enquanto em *G. intermedia* a lâmina apresenta formato lanceolado e face abaxial tomentoso-ferrugínea Distribui-se nas regiões sul e sudeste do Brasil, de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul (Esteves 2001). *G. intermedia* pode ser encontrada em vegetação de cerrado, campo rupestre, restinga, borda de floresta e nos campos do sul do Brasil (Esteves 2001).

24. ***Heterocondylus*** R.M. King & H. Rob., Phytologia 24(5):389. 1972.

Arbustos ertos ou escandentes. Folhas inteiras, opostas, sésseis ou pecioladas. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em cimas corimbiformes, raro isolados; receptáculo plano, glabro; invólucro campanulado a hemisférico; brácteas involucrais persistentes, dispostas em 3–5 séries. Flores hermafroditas, 20–100, corola infundibuliforme com limbo e tubo fracamente diferenciados, lobos triangulares, mais compridos que largos, lisos em ambas as faces, com ou sem tricomas glandulares na face externa; ramos do estilete lineares ou subclaviformes, lisos ou curtamente papilosos, base dilatada, glabra ou pilosa. Cipselas prismáticas, (4)–5-costadas, tricomas glandulares capitados e tricomas geminados; papilho de cerdas barbeladas, persistentes.

Chave para identificação das espécies de *Heterocondylus* da MP

1. Arbustos eretos; ramos lisos, pontuados de glândulas; capítulo com 21–29 flores .... 1. *H. vauthierianus*

1'. Arbustos escandentes; ramos estriados, sem pontuações glandulares; capítulo com 45–53 flores .... 2. *H. vitalbae*

24.1 ***Heterocondylus vauthierianus*** (DC.) R.M. King & H. Rob. Phytologia 24: 391. 1972. Fig. 5a-b

Eupatorium vauthierianum DC., Prodr. 5: 159. 1836.

Arbustos eretos, 1,5–2 m; ramos cilíndricos, lisos, pubescescentes, densamente pontuados de glândulas. Folhas opostas, membranáceas a cartáceas, ovadas a ovado-lanceoladas, 7,5–13,2 × 2,3–5,8 cm, face adaxial estrigosa, face abaxial esparso-pilosa, ambas as faces pontuadas de glândulas, trinérvia, ápice acuminado, margem serreada, base obtusa, decorrente na região distal do pecíolo, pecíolo 1,5–3,5 cm compr., pubescente, pontuado de glândulas. Capítulos dispostos em panículas de cimeiras corimbiformes, pedunculados; invólucro campanulado, 1,1–1,3 × 0,8–1 cm, brácteas involucrais 25–27, dispostas em 3 séries, desiguais em comprimento, externas gradualmente menores, oblongas, internas lanceoladas, pubescentes, pontuadas de glândulas. Flores 21–29; corola lilás, ca. 1 cm compr., glabra, lobos glabros; anteras com base obtusa; ramos do estilete lineares, base pilosa. Cipsela 4–5 mm compr., esparsamente pubescente, pontuada de glândulas, 5-costada; papilho ca. 8 mm compr., alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 27.IX.1995, fl., *R.M. Carvalho-Okano* (VIC 15.071); 29.IX.2005, fl., *S.C. Ferreira et al. 05* (VIC); 20.X.2005, fr., *S.C. Ferreira et al. 18b* (VIC); 20.X.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 143* (VIC); 5.VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira & E.C. Cabrini 158* (VIC).

Floresce de julho a outubro. No Brasil, é encontrada em Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Cabrera & Klein 1989; Esteves 2001).

24.2 ***Heterocondylus vitalbae*** (DC.) R.M. King & H. Rob., Phytologia, 24(5):391.1972. Fig. 5c-d

Eupatorium vitalbae DC., Prodr. 5:163. 1831.

Arbustos escandentes; ramos cilíndricos, estriados, pubescentes. Folhas opostas, cartáceas, ovadas a ovado-lanceoladas, 3,7–11,5 × 1,8–5,1 cm, levemente discolores, face adaxial glabra, face abaxial esparso-pubescente a glabra, trinérvia, ápice agudo a acuminado, margem serreada, base obtusa, pecíolo 6–12 mm compr., pubescente. Capítulos dispostos em panículas de cimeiras corimbiformes, pedunculados; invólucro campanulado, 8–10 × 5–7 mm, brácteas involucrais 22–24, dispostas em 3 séries, desiguais em comprimento, externas gradualmente menores, ovadas, pubescentes, vináceas, internas lanceoladas, glabras, verdes, ápice acuminado. Flores 45–53; corola lilás, ca. 6 mm compr., glabra, lobos glabros; anteras com base obtusa; ramos do estilete lineares, base glabra. Cipsela ca. 7 mm compr., pubescente, pontuada de glândulas, 5-costada; papilho ca. 7 mm compr., alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, borda de mata, 20.IX.2002, fl., *P.B. de* Souza (VIC 29.527); Trilha principal, 1.X.2004, fl., *S.C. Ferreira & M. Eiterer 15* (VIC); 17.XII.2004, fr., *S.C. Ferreira & E. Duarte 40* (VIC).

Floresce de setembro a dezembro. No Brasil, a espécie ocorre em Goiás, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (Esteves 2001).

25. ***Hypochaeris brasiliensis*** (Less.) Benth. & Hook. f. *ex* Griseb, Abh. Konigl. Ges. Wiss. Gottingen. 24: 217. 1879.

Porcellites brasiliensis Less., Linnaea 6(1): 103-104. 1831.

Ervas perenes, latescentes, ca. 50 cm alt.; caule cilíndrico, fistuloso, anguloso, hirsuto,

tricomas ramificados, multicelulares. Folhas basais alternas, lanceoladas, 7,5–12,5 × 3,8–5,5 cm, face adaxial glabrescente, face abaxial pubescente, ápice agudo, margem profundamente lobada, base atenuada ou amplexicaule, sésseis; folhas superiores lineares, 3–6 × 0,2–0,4 cm, base amplexicaule. Inflorescências em panículas; pedúnculo até 10,5 cm compr.; receptáculo plano, paleáceo, páleas com ápice aristado; invólucro campanulado, ca. 1,3 × 0,6 cm; brácteas involucrais dispostas em 4–5 séries, lanceoladas, glabras, ápice agudo ou obtuso, margem hialina; flores liguladas, corola amarela, tubo ca. 5 mm compr., glabro, limbo ca. 2 mm compr. glabro. Cipsela 1,1 cm compr., incluindo rostro ca. 6 mm, glabra; papilho ca. 6 mm compr., plumoso, alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 12.XI.2004, fl. e fr., *S.C. Ferreira et al. 29* (VIC); 25.XI.2002, fl., *A.D. Koehler et al.* (VIC 29.519).

Floresce de outubro a dezembro. Ocorre na região Sul do Brasil, Paraguai, Norte e Centro da Argentina (Cabrera 1974). Baker (1882), citou a espécie para os estados de Santa Catarina, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

26. *Mikania* Will., Sp. Pl., ed.4. 3(3): 1742.1803.

Ervas, subarbustos, arbustos ou lianas; ramos cilíndricos ou angulosos. Folhas simples ou compostas, opostas, raro verticiladas, sésseis ou pecioladas. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em cimas paniculiformes, tirsiformes, racemiformes, espiciformes ou corimbiformes, geralmente subtendidos imediatamente por bráctea subinvolucral; brácteas involucrais 4, livres, persistentes; receptáculo plano, epaleáceo. Flores hermafroditas, 4; corola tubulosa, tubo estreito, limbo geralmente campanulado, lobos triangulares, lanceolados, ovais ou oblongos; anteras com apêndice oval a oblongo; ramos do estilete lineares, com ápice clavado, base não dilatada. Cipsela geralmente 5-costadas; papilho cerdoso, cerdas persistentes, aproximadamente do comprimento da corola.

Chave para identificação das espécies de *Mikania* da MP

1. Capítulos sésseis, densamente aglomerados .... 3. *M. glomerata*
1'. Capítulos pedunculados, não densamente aglomerados.
  2. Ramos hexagonais .... 2. *M. cordifolia*
  2'. Ramos cilíndricos ou achatados.
    3. Ramos fistulosos, glabros.
      4. Face adaxial da lâmina foliar pubescente, face abaxial velutina, 5-nérvia, margem serreada; cipsela sem pontuações glandulares .... 4. *M. hemisphaerica*
      4'. Ambas as faces da lâmina foliar glabras ou glabrescentes, 3-nérvia, margem foliar inteira; cipsela pontuada de glândulas
        5. Lâmina foliar com nervação 3-plinérvia (3-nervadas distintamente acima da base), base cuneada .... 6. *M. lindbergii*
        5'. Lâmina foliar com nervação 3-nérvia (3-nervada desde praticamente a base), base obtusa .... 8. *M. trinervis*
    3'. Ramos não fistulosos, pilosos.
      6. Ramos achatados, folhas hastadas, base hastada; cipsela pontuada de glândulas .... 7. *M. salviefolia*
      6'. Ramos cilíndricos, folhas ovadas, base cordada ou truncada; cipsela sem pontuações glandulares.
        7. Ramos e pecíolos hirsutos, brácteas involucrais elipticas, de ápice acuminado; corola glabra .... 5. *M. hirsutissima*
        7'. Ramos e pecíolos seríceo-ferrugíneos, brácteas involucrais oblongas, de ápice obtuso; corola esparso-pilosa .... 1. *M. argyreae*

Figura 5 – a-b. *Heterocondylus vauthierianus* – a. indumento; b. capítulo. c-d. *Heterocondylus vitalbae* – c. capítulo; d. estilete. e-g. *Mikania argyreae* – e. ramo com capítulo; f. capítulo; g. bráctea. h. *Mikania cordifolia* – h. ramo com capítulo. i-k. *Mikania hirsutissima* – i. ramo com capítulo; j. capítulo; k. bráctea. l. *Mikania lindbergii* – l. folha.

Figure 5 – a-b. *Heterocondylus vauthierianus* – a. indument; b. head. c-d. *Heterocondylus vitalbae* – c. head; d. style. e-g. *Mikania argyreae* – e. branch with head; f. head; g. bract. h. *Mikania cordifolia* – h. branch with head. i-k. *Mikania hirsutissima* – i. branch with head; j. head; k. bracts. l. *Mikania lindbergii* - l. leaf.

26.1. *Mikania argyreae* DC., Prodr., 5:193.1836. Fig. 5e-g

Trepadeiras, ramos cilíndricos, não fistulosos, estriados, seríceo-ferrugíneos; internós 4–12,7 cm compr. Folhas inteiras, membranáceas, ovais, 2,5–11,9 × 1,2–6,7 cm, face adaxial estrigoso-ferrugínea, face abaxial seríceo-ferrugínea, 5-nérvia, ápice acuminado, margem inteira, base cordada a truncada, pecíolo 0,7–4,6 cm, seríceo-ferrugíneo. Capítulos dispostos em cimas paniculiformes, pedunculados, pedúnculo 1–1,2 cm compr.; brácteas subinvolucrais ovadas, ca. 2 × 0,5 mm compr., velutinas, ápice agudo; brácteas involucrais oblongas, ca. 5 × 1,5 mm, glabras, ápice obtuso, viloso. Corola branca a creme, tubo ca. 3 mm compr., esparso-pilosa, limbo 1,5 mm compr., lobos ca. 1mm compr., triangulares, inflexos. Cipsela ca. 3 mm, glabrescente; papilho 4–5 mm compr., alvo a amarelado.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 3.IX.2003, fl., *M. Eiterer & Guslan* (VIC 28.819); 16.XI.2004, fl., *M. Eiterer & Guslan* (VIC 29.070); 16.XI.2004, fl., *M. Eiterer & Guslan* (VIC 29.072); 9.IX.2003, fl., *M. F. Vieira* 715 (VIC).

Floresceu de setembro a novembro, tendo como visitantes florais *Apis melifera*. Distribui-se no Brasil em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Barroso 1958). A espécie é encontrada com frequência na MP. *M. argyreae* é comumente confundida em herbário com *M. hirsutissima*. No entanto, *M. argyreae* apresenta ramos e pecíolos seríceo-ferrugíneos e brácteas involucrais oblongas de ápice obtuso, enquanto que em *M. hirsutissima* os ramos e pecíolos são hirsutos e as brácteas involucrais são lanceoladas de ápice acuminado.

26.2. *Mikania cordifolia* (L.f) Willd., Spec. Plant. 3:1804. Fig. 5h

Cacalia cordifolia L.f., Suppl. Pl. 351-352. 1781.

Trepadeiras, ramos hexagonais, fistulosos, lisos, pubescentes; internós 6,5–23,5 cm compr. Folhas inteiras, membranáceas a cartáceas, hastadas, 2,4–14,5 × 1,5–9,8 cm, ambas as faces estrigosas, face abaxial pontuada de glândulas, 5-nérvia, ápice agudo, margem inteira a irregularmente curto-denteada, base cordada, pecíolo 1,2–8 cm, seríceo, estriado. Capítulos dispostos em cimas paniculiformes, pedunculados, pedúnculos 0,6–1,1 cm compr.; brácteas subinvolucrais lanceoladas, ca. 6 × 1,5 mm, esparsamente velutinas, ápice acuminado; brácteas involucrais lanceoladas, 8 × 2mm, glabras, ápice acuminado pubescente. Corola branca a esverdeada, tubo ca. 3 mm, pontuado de glâdulas, lobos ca. 2 mm compr., pontuados de glândulas, triangulares. Cipsela 3 mm, glabra; papilho ca. 5 mm, alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Brejo, 3.IX.2003, fl., *M. Eiterer & Giuslan* (VIC 28.822); Lagoa, 5.IX.1989, fl., *M. Thiengo* 102 (VIC); Margem da lagoa principal, 3.IX.2003, fl., *M. Eiterer & Giuslan* (VIC 28.820); 22.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 138* (VIC); 22.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 139* (VIC); 25.VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira & D.* Francino *163* (VIC); Sede, 25.VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira & D.* Francino *167* (VIC); Trilha circuito das caminhadas, 28.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira & M. Godinho 151* (VIC); VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira 154* (VIC); Trilha dos Gigantes, 14.VI.2005, fl., *S.C. Ferreira et al. 132* (VIC); Trilha principal, 16.XI.2004, fl. e fr., *M. Eiterer* (VIC 29.069).

Floresce de junho a novembro. *M. cordifolia* é frequentemente confundida com *M. micrantha* Kunth, mas distingue-se principalmente pelo ramo hexagonal, que em *M. micrantha* é cilíndrico e pelo invólucro que apresenta quase o dobro do tamanho do invólucro encontrado em *M. micrantha*. A espécie encontra-se amplamente distribuída, sendo encontrada nos Estados Unidos, México, América Central, Antilhas e América do Sul (King & Robinson 1987). Segundo Holmes (1995), apresenta a distribuição natural mais ampla entre as espécies de *Mikania*.

26.3. *Mikania glomerata* Spreng., Syst. Veg. 3:421. 1826.

Trepadeiras, ramos cilíndricos, fistulosos, estriados, glabros, internós 4,5–12 cm. Folhas inteiras, coriáceas, ovadas a triangulares, 4,7–13,1 × 3,6–17,5 cm, ambas as faces glabras, pontuadas de tricomas glandulares, ápice acuminado, margem ondulada, base cordada a truncada, pecíolo 1,7–9,8 cm, glabrescente

com tricomas glandulares esparsos. Capítulos dispostos em panículas glomerosas, sésseis, densamente aglomerados; brácteas subinvolucrais lanceoladas, 1–2 × 0,5 mm, glabras, margem ciliada, ápice agudo; brácteas involucrais oblongas, 4 × 1 mm, glabras, ápice obtuso, curto apiculado, ciliado. Corola esverdeada a branca, tubo ca. 1,5 mm compr., glabro, limbo ca. 1,5 mm, glabro, lobos triangulares, curtamente ciliados, inflexos. Cipsela ca. 2,5 mm compr., esparsamente pubescente; papilho 4–4,5 mm compr., creme.

Material examinado: Viçosa, MP, 20.IX.2002, fl., *P.B. de Souza* (VIC 29.530); Cabana, 23.X.1992, fr., *M.F. Vieira* 722 (VIC); Trilha no interior da mata, 27.IX.1995, fl., *R.M. Carvalho*-Okano (VIC 15.070); 3.IX.2003, fl., *M. Eiterer & Giuslan* (VIC 28.817); Trilha principal, 12.IX.2001, fl., *F.C.P. Garcia & I.M.* Corrêa *867* (VIC); 29.IX.2004, fr., *S.C. Ferreira et al. 02* (VIC); 28.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira & M. Godinho 148* (VIC); 15.VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira et al. 161* (VIC).

Floresce de julho a outubro. *M. glomerata* pode ser confundida, em herbário, com *M. laevigata* Sch. Bip. que apresenta folhas levemente lobadas, enquanto *M. glomerata* sempre apresenta folhas fortemente lobadas. Ocorre no Brasil, Paraguai e Nordeste da Argentina (Barroso 1958). No Brasil encontra-se distribuída na região sudeste e no estado da Bahia (Moraes 1997).

26.4. ***Mikania hemisphaerica*** Schultz-Bid in Mart., Fl. Bras. 6(2):254. 1876.

Trepadeiras, ramos cilíndricos, fistulosos, estriados, glabros, internós 6,5–15 cm compr. Folhas inteiras, membranáceas, ovadas, 3,3–10,2 × 2–7 cm, face adaxial esparso-puberulenta, face abaxial velutina, 5-nérvia, ápice acuminado, margem serreada, base cordada, pecíolo 1,5–4,5 cm compr., seríceo, estriado. Capítulos dispostos em panículas de cimeiras, pedunculados, pedúnculos 1,0–1,3 cm compr.; brácteas subinvolucrais lanceoladas, ca. 8 × 2 mm, glabras, ápice acuminado; brácteas involucrais lanceoladas 1–1,1 × 0,2–0,3 cm, glabras, ápice acuminado. Corola branca, tubo ca. 5 mm compr., glabro, limbo ca. 2 mm compr., glabro, lobos tringulares, ápice puberulento, inflexos. Cipsela 5–6 mm compr., esparso-velutina; papilho ca. 7 mm compr., rosado.

Material examinado: Viçosa, MP, estrada em direção a torre de madeira, 17.VI.1983, *L.S. Moura et al. 476* (VIC).

Floresce em junho. Distribui-se no Brasil e na Argentina (King & Robinson 1987). No Brasil, a espécie pode ser encontrada na Região Sudeste e no Pará (Barroso 1958).

26.5. ***Mikania hirsutissima*** DC., Prodr. 5:200.1836. Fig. 5i-k

Trepadeiras, ramos cilíndricos, não fistulosos, estriados, hirsutos, tricomas amarelados, internós 8,2–23,5 cm compr. Folhas inteiras, cartáceas, ovadas, 4,5–20 × 3–12,2 cm, face adaxial estrigosa, face abaxial velutina, 5-plinérvia, ápice acuminado a curtamente caudado, margem inteira ou irregularmente denteada, base cordada, pecíolo 1,5–11,5 cm compr., hirsutos. Capítulos em panículas de cimeiras, pedunculados, pedúnculo 0,8–1,2 cm compr.; brácteas subinvolucrais ovadas a elípticas, ca. 4 × 2 mm, glabras, ápice acuminado a obtuso; brácteas involucrais lanceoladas ca. 6 × 1,5 mm glabras, ápice acuminado com tricomas esparsos. Corola branca a creme, tubo ca. 3 mm compr., glabro, limbo ca. 2 mm compr. glabro, lobos triangulares, inflexos. Cipsela ca. 2 mm, glabra; papilho ca. 3 mm compr. alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, 20.IX.2002, fl., *P.B. de Souza et al.* (VIC 29.528); Margem da lagoa menor, 16.X.1998, fl. e fr., *G. Pedralli et al.* (VIC 23350); Margem da lagoa principal, 22.XII.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino* 140 (VIC); 28.XII.2005, fl., *S.C. Ferreira & M. Godinho 144* (VIC); Trilha principal, 3.IX.2003, fl., *M. Eiterer & Giuslan* (VIC 28818); 16.XI.2004, fl., *M. Eiterer & Giuslan* (VIC 29.071); 9.IX.1992, fl., *M.F. Vieira 716* (VIC); 29.IX.2004, fr., *S.C. Ferreira 01* (VIC); 28.VII.2005; fl., *S.C. Ferreira & M. Godinho 149* (VIC).

Floresce de julho a outubro. Ocorre no Brasil e Argentina (King & Robinson 1987). No Brasil a espécie encontra-se distribuída na Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (Barroso 1958).

26.6. ***Mikania lindbergii*** Baker *in* Mart., Fl. Bras. 6 (2):223. 1876. Fig. 5l

Trepadeiras, ramos cilíndricos, fistulosos, estriados, glabros, internós 2,6–7,8 cm compr.

Folhas inteiras, coriáceas, lanceoladas a elípticas, 4,5–11,5 × 1,4–3,8 cm compr., ambas as faces adaxial glabras, face abaxial com ou sem tricomas glandulares, 3-plinérvia, ápice acuminado, margem inteira, base cuneada, pecíolo 0,7–1,6 cm compr., glabro. Capítulos dispostos em panículas de cimeiras, pedunculados, pedúnculo 0,6–1,0 cm compr.; brácteas subinvolucrais lanceoladas a elípticas, ca. 2,5 × 1 mm, glabras, margem ciliada, ápice obtuso; brácteas involucrais oblongas a lanceoladas com base dilatada, ca. 4 × 1 mm, glabras, ápice acuminado, ciliado. Corola branca, tubo ca. 1,5 mm, glabro, limbo ca. 1 mm, glabro, lobos triangulares, glabros inflexos. Cipsela ca. 1,5 mm, pubescente, pontuada de glândulas; papilho ca. 2,5 mm, alvo a rosado.
Material examinado: Viçosa, MP, 26.VI.1999, fl., *A.F. Carvalho 627* (VIC).

Floresce em junho. *M. lindbergii* é muito próxima de *M. trinervis* Hook & Arn., podendo ser diferenciada principalmente por *M. lindbergii* apresentar lâmina foliar com nervação triplinérvia e base foliar cuneada, enquanto que em *M. trinervis* possui venação trinérvia e base foliar obtusa. No Brasil, ocorre da Bahia até Santa Catarina (Cabrera & Klein 1989).

26.7. *Mikania salviaefolia* Gardn., London J. Bot. 5:487. 1846. Fig. 6a-b

Trepadeiras, ramos achatados, não fistulosos, estriados, pubescentes, pontuado de tricomas glandulares, internós 5,5–18 cm compr. Folhas inteiras, hastadas, membranáceas a cartáceas, 3,8–9,2 × 1,8–5,5 cm, face adaxial esparso-pubescente, glandular, face abaxial denso tomentoso-glandular, 3-nérvia, ápice agudo, margem inteira a irregularmente curto-denteada, base hastada, pecíolo 0,8–3,7 cm compr., esparso-tomentoso glanduloso. Capítulos dispostos em panículas de cimeiras, pedunculados pedúnculo 0,8–1,2 cm compr.; brácteas subinvolucrais oblongo-lanceoladas, ca. 1,5 × 0,5 mm, pubescentes, margem ciliada, ápice acuminado; brácteas involucrais oblongas, 7 × 1,5 mm, glabras, ápice obtuso, seríceo. Corola creme, tubo ca. 3 mm, pontuada de tricomas glandulares, limbo ca. 1,5 mm, pubescente, pontuado de tricomas glandulares, lobos triangulares, inflexos. Cipsela ca. 2 mm compr., glandulosa; papilho ca. 4 mm compr., róseo.
Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa principal, 5.VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira & E. Cabrini 153* (VIC); 15.VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira 160* (VIC); 9.IX.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira et al. 173* (VIC).

Floresce em agosto e setembro. No Brasil, a espécie encontra-se distribuída nos estados de Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Barroso 1958).

26.8. *Mikania trinervis* Hook. & Arn., Companion Bot. Mag. 1:244. 1836. Fig. 6c

Trepadeiras, ramos cilíndricos, fistulosos, estriados, glabros, internós 5,5–20 cm compr. Folhas inteiras, cartáceas, ovadas a elípticas, 4–10,2 × 2,3–6,5 cm, face adaxial glabra, face abaxial glabrescente, com poucos tricomas esparsos na região da nervura central, 3-nérvia, ápice agudo a acuminado, margem inteira, base obtusa, pecíolo 0,8–2(3) cm compr., glabro, pontuado de glândulas. Capítulos dispostos em panículas, pedunculados, pedúnculo 1,5–2,0 cm compr.; brácteas subinvolucrais oblongas, 2–2,5 × 0,5 mm, esparso-vilosas, ápice obtuso; brácteas oblongas, ca. 5 × 1 mm, esparso-vilosas, ápice obtuso. Corola branca, tubo 1–1,5 mm, glabro, limbo 3 mm compr., glabro, lobos triangulares, inflexos. Cipsela ca. 4 mm compr., glandulosa; papilho ca. 4 mm, creme.
Material examinado: Viçosa, MP, Trilha no interior da mata, 3.IX.2005, fl. e fr., *M. Eiterer & Giuslan* (VIC 28.821); 25.VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 168* (VIC); 9.IX.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira et al. 171* (VIC).

Floresce de agosto a setembro. No Brasil, a espécie ocorre de Minas Gerais a Santa Catarina (Barroso 1958). Segundo Cabrera & Klein (1989), a distribuição da espécie estende-se do Rio de Janeiro até Rio Grande do Sul.

27. *Mutisia speciosa* Ait., Bot. Mag. 54: 2705. 1827. Fig. 6d

Trepadeiras com até 5 m; caule quadrangular, glabrescente, internós 6–12 cm. Folhas alternas, pinaticompostas, terminadas em gavinhas trífidas, raque 9–11,5 cm, esparsamente tomentosa;
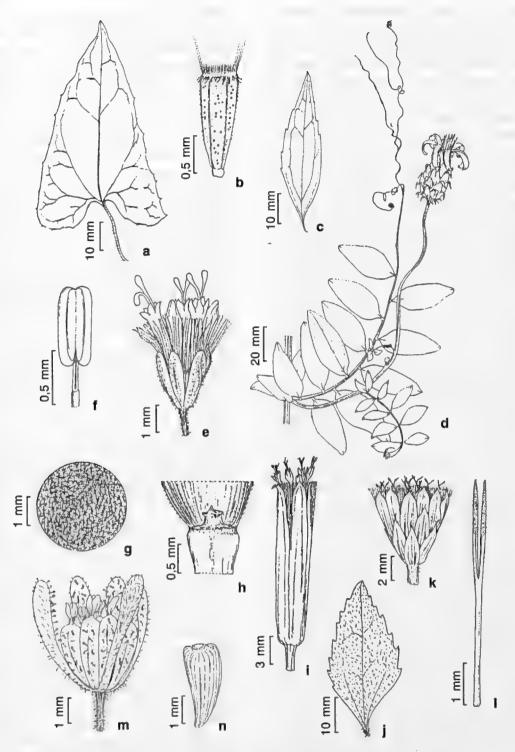
Figura 6 – a-b. *Mikania salviaefolia* – a. folha; b. cipsela. c. *Mikania trinervis* – c. folha. d. *Mutisia speciosa* – d. ramo com capítulo. e-f. *Ophryosporus freyreysii* – e.capítulo; f. antera. g-h. *Piptocarpha macropoda* – g. indumento; h. papilho bisseriado. i. *Porophyllum ruderale* – i. capítulo. j-l. *Praxelis pauciflora* – j. folha; k. capítulo; l. base dos ramos do estilete. m-n. *Sigesbeckia orientalis* – m. capítulo; n. cipsela.

Figure 6 – a-b. *Mikania salviaefolia* – a. leaf; b. cypselae. c. *Mikania trinervis* – c. leaf. d. *Mutisia speciosa* – d. branch with head. e-f. *Ophryosporus freyreysii* – e. head; f. anther. g-h. *Piptocarpha macropoda* – g. indument; h. bisseriate pappus. i. *Porophyllum ruderale* – i. head. j-l. *Praxelis pauciflora* – j. leaf; k. head; l. base style. m-n. *Sigesbeckia orientalis* – m. head; n. cypselae.

folíolos 5–7 pares, subopostos ou alternos, membranáceos, elípticos ou lanceolados, 2,2–4,5 × 0,7–1,5 cm, face adaxial esparso-tomentosa, face abaxial alvo-tomentosa, ápice obtuso ou agudo, margem inteira, base cuneada, sésseis. Capítulos heterógamos, radiados, terminais, pedunculados, pedúnculo 10–14 cm compr., tomentoso a glabro; receptáculo plano, glabro; invólucro campanulado, 3–4,5 × 1,5–2,3 cm; brácteas involucrais dispostas em 5–7 séries, externas ovadas, revolutas, internas oblongas, ápice revoluto, ambas com ápice obtuso, tomentoso. Flores da margem pistiladas, bilabiada 10–12, magenta, tubo da corola ca. 3 cm compr., glabro, lígula ca. 2 cm compr., glabra. Flores do centro hermafroditas, tubulosas, amarelo claro, tubo da corola ca. 2 cm compr., glabro, lobos ca. 0,8 cm compr., glabro. Cipsela cilíndrico-fusiforme ca. 2,3 cm compr.; papilho de cerdas plumosas, ca. 2,5 cm compr., acinzentado.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa principal, 14.VI.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira et al. 126* (VIC); Trilha principal, 29.IX.2004, fl., *S.C. Ferreira et al. 03* (VIC); 20.IX.2002, fl., *P.B. de Souza et al.* (VIC 29.530).

Floresce de junho a outubro, tendo beija-flores como visitantes florais. A espécie encontra-se distribuída nas matas do Sudeste e Sul do Brasil, Leste do Paraguai e Sul da Argentina (Cabrera, 1965).

28. *Ophryosporus freyreysii* (Thunb.) Baker *in* Mart., Fl. Bras. (2):188. 1876. Fig. 6e-f

Eupatorium freyreysi Thunb., Pl. Bras. 2: 25. 1818.

Subarbustos escandentes, ca. 1,5 m alt., caule cilíndrico, verde e vináceo, glabro. Folhas opostas, inteiras, opostas, membranáceas, estreitamente ovadas a lanceoladas, 6–8,5 × 1,8–3 cm, concolores, ambas as faces glabras, venação triplinérvia, ápice agudo a acuminado, margem serreada, base cuneada, pecíolo 0,5–1 cm compr., pubescente. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em cimas corimbiformes, pedunculados; receptáculo convexo, glabro; invólucro campanulado ca. 2,5 × 1,5 mm, brácteas involucrais 5, dispostas em 1 série, oblongas, pubescentes, ápice obtuso, margem ciliada. Flores hermafroditas, 5; corola infundibuliforme, ca. 2,5 mm compr., pubescente; apêndice da antera inconspícuo, dividido em dois lobos diminutos, base obtusa; ramos do estilete com ápice capitado, enegrescido, base não dilatada. Cipsela ca. 1,5 mm compr., pubescente; papilho ca. 2 mm compr., cerdoso, com cerdas finas.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 1.X.2004, fl. e fr., *S.C. Ferreira & M. Eiterer 16* (VIC); 1.X.2004, fl., *S.C. Ferreira & M. Eiterer 18a* (VIC); 5.VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira & E.C. Cabrini 152* (VIC); 25.VIII.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 166* (VIC).

Floresce de agosto a outubro. Restrita ao Brasil, a espécie é considerada, até o momento, endêmica do estado de Minas Gerais (Baker 1876; King & Robinson 1987).

29. *Piptocarpha macropoda* (DC) Baker *in* Mart., Fl. bras. 6(2): 123. 1873. Fig. 6g-h

Vernonia macropoda DC., Prodr. 5: 19. 1836.

Árvores ca. 8 m alt.; ramos lisos, acinzentados, estrelado-tomentosos. Folhas coriáceas, ovadas a elípticas, 7,5–12,8 × 4–5,8 cm, discolores, face adaxial glabra, face adaxial cinérea estrelado-tomentosa, ápice agudo, margem inteira, levemente revoluta, base cuneada, pecíolo 1,5–2,2 cm compr., indumento estrelado-tomentoso. Inflorescências glomeruliformes, eixos das inflorescências estrelado-tomentosos; capítulos homógamos, discóides, sésseis; receptáculo convexo, epaleáceo; invólucro turbinado, 6–7 mm compr., brácteas involucrais 33–36, dispostas em 4–5 séries, brácteas externas ovadas, seríceas, ápice agudo, margem ciliada, as internas completamente caducas, linear-lanceoladas, ápice seríceo, obtuso. Flores 16–19; corola tubulosa, amarela, ca. 5 mm compr., glabra, lobos ca. 2 mm compr., lanceolados; anteras caudadas. Cipsela 3–4-costada, ca. 3,5 mm compr., glabra; papilho 2-seriado com cerdas externas 1,5 mm compr., paleáceas, cerdas internas ca. 6 mm compr., alvas.

Material examinado: Viçosa, MP, 20.IX.2002, fl. e fr., *P.B. de Souza et al.* (VIC 29.532).

Floresce em setembro. Ocorre em Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, regiões costeiras do sul e sudeste e de altitude no Centro-Oeste (Nakajima 2000).

30. ***Porophyllum ruderale*** (Jacq.) Cass., Dict. Sci. Nat. 43: 56. 1826. Fig. 6i

Kleinia ruderalis Jacq., Enum. Syst. Pl. 28. 1760.

Ervas anuais, ca. 50 m alt.; caule estriado, glabro, verde a arroxeado. Folhas opostas membranáceas, elípticas, 2,2–4,5 × 0,9–1,7 cm, ambas as faces glabras, pontuadas de glândulas trasnlúcidas ao longo da margem, ápice obtuso-mucronado, margem crenada a ondulada, base cuneada, pecíolo 1–1,8 cm compr. Capítulos homógamos, discóides, em panículas, pedunculados, pedúnculos 2,9–4cm compr.; receptáculo plano, glabro; invólucro cilíndrico ca. 2,0 × 0,6cm, brácteas involucrais 5, com glândulas translúcidas, oblongas, glabras, ápice agudo. Flores com corola tubulosa, esverdeada a lilás, ca. 1,2 cm compr., glabra; anteras curtamente calcaradas, acaudadas. Cipsela ca. 1 cm compr., pubescente, carbonizada, atenuada na base; papilho ca. 1 cm compr, alvo.
Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 16.V.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 111* (VIC).

Floresce em maio. Distribuída por toda América tropical (Cabrera 1974), sendo considerada ruderal por Lorenzi (1991).

31. ***Praxelis pauciflora*** (Kunth) R.M. King & H. Rob. Phytologia 20: 195. 1970. Fig. 6j-l

Eupatorium pauciflorum Kunth. *in* H.B.K., Nov. Gen. Sp. 4:94.1818.

Ervas eretas, ca. 4 cm; ramos cilíndricos, estriados, pilosos. Folhas opostas, membranáceas, ovadas, 2,5–3,8 × 0,8–2,1 cm, face adaxial estrigosa, face abaxial esparsamente pilosa, pontuada de glândulas, trinérvia, ápice agudo, margem serreada 2/3 distal, base cuneada, pecíolo 4–8 mm compr., piloso. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em cimeiras corimbiformes, pedunculados; receptáculo cônico, glabro; invólucro campanulado, ca. 7 × 10 mm, brácteas involucrais 16–19, dispostas em 3 séries, caducas, desiguais em comprimento, externas gradualmente menores, todas oblongas, glabras, margem hialina, ápice atenuado. Flores 45–46; corola tubulosa, lilás, ca. 3 mm compr., glabra, lobos glabros; anteras com base obtusa; ramos do estilete clavados, base não dilatada, glabra. Cipsela ca. 2,2 mm compr., pilosa, 5-costada; papilho ca. 3 mm compr., alvo.
Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal do aceiro, 23.II.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira et al. 73* (VIC).

Floresce em fevereiro. A espécie é amplamente distribuída na América do Sul. No Brasil, pode ser encontrada no Pará, Piauí, Maranhão, Ceará, Bahia, Goiás, Mato Grosso e São Paulo, não sendo citada para Minas Gerais por Barroso (1950).

32. ***Sigesbeckia orientalis*** L., Sp. Pl. 1:900. 1753. Fig. 6m-n

Ervas ca. 30 m alt.; caule cilíndrico, fistuloso, levemente estriado, tomentoso. Folhas opostas, membranáceas, ovadas, 3–6 × 1,2–1,5 cm, face adaxial pubescente, face abaxial tomentosa, densamente glandulosa, ápice agudo, margem denteada ou crenada, base atenuada, pecíolo até 0,7 cm compr. Capítulos heterógamos, radiados, dispostos em panículas, pedunculados, pedúnculos 0,8–1,7 cm; receptáculo levemente convexo, paleáceo; invólucro campanulado ca. 4 × 10 mm, brácteas foliáceas espatuladas ao longo do pedúnculo, brácteas involucrais dispostas em 2 séries, brácteas externas espatuladas, revestida por tricomas glandulares, internas obovadas, ambas densamente cobertas por tricomas glandulares, ápice obtuso. Flores do raio pistiladas, corola amarela, tubo ca. 1 mm compr., pontuada de tricomas glandulares, limbo 0,7–1 mm compr., pontuado de glândulas, 3-denteado. Cipsela ca. 3 mm compr., glabra. Flores do disco hermafroditas, tubulosas, corola amarela, 1,5 mm compr., pontuada de glândulas, ápice 5-denteado; anteras com base obtusa, ramos do estilete curtos, triangulares. Cipsela oblongo-ovóide ca. 3 mm compr., glabra; papilho ausente.
Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 30.X.1989, fl., *M. Thiengo 40* (VIC).

Floresce em outubro. Considerada por Barroso (1959) como ruderal nas regiões tropicais.

33. *Sonchus oleraceus* L., Sp. Pl. 1: 794. 1753. Fig. 7a

Ervas anuais, latescentes, 0,5–1,4 m alt.; caule cilíndrico, fistuloso, estriado. Folhas basais profundamente partidas, lobos deltóides, 10–12 × 3,2–6 cm, ambas as faces glabras, ápice agudo, margem denteada, base atenuada ou amplexicaule; folhas superiores profundamente partidas ou inteiras, lobos ovados ou lanceolados, 6–10,5 × 2–6,1 cm, ambas as faces glabras, ápice agudo, margem denteada, base amplexicaule. Inflorescência corimbiformes, homógamos, ligulados, pedunculados; receptáculo plano, glabro; invólucro cilíndrico-campanulado, ca. 1,1 × 0,6 cm; brácteas involucrais dispostas em 5 séries, lanceoladas, glabrescentes, ápice agudo, margem inteira. Flores liguladas, corola amarela, tubo ca. 6 mm compr., piloso, limbo ca. 3 mm compr., glabro; anteras com base sagitada; ramos do estilete lineares. Cipsela 2–3 mm compr., ovadas, glabras; papilho cerdoso ca. 5 mm, alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa menor, 11.III.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira 83* (VIC); Margem da lagoa principal, 14.II.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 68* (VIC); Trilha do aceiro, 23.II.2005, fl., *S.C. Ferreira et al. 74* (VIC); Trilha principal, 14.II.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 64* (VIC); 25.XI.2002, fl., *A.D. Koehler et al.* (VIC 29522).

Floresce durante todo o ano. Cabrera (1974) cita a espécie para Europa e Américas. Baker (1882) indica *S. oleraceus* como espécie cultivada.

34. *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski, Mem. New York Bot. Gard. 87: 114. 1996.

Silphium trilobatum L., Syst. Nat. (ed. 10) 2: 1233. 1759.

Ervas ca. 25 m alt.; caule cilíndrico, fistuloso, estriado, esparso-tomentoso, nós proximais com raízes. Folhas opostas, membranáceas, ovadas a elípticas, 3,5–10,4 × 1,6–4,4 cm, ambas as faces estrigosas, face adaxial pontuada com glândulas, ápice 3-lobado, lobos agudos, margem serreada, base cuneada a atenuada, sésseis ou com pecíolo até 0,5 cm compr. Capítulos heterógamos, radiados, sotitários, terminais, pedunculados, pedúnculo 6–15,5 cm; receptáculo convexo, paleáceo, páleas lanceoladas, conduplicadas; invólucro campanulado ca. 8 × 6 mm, brácteas involucrais 10–12, dispostas em 2 séries, oblanceoladas, pubescentes, ápice agudo, margem ciliada. Flores do raio pistiladas, 15–18, corola amarelo-escura, tubo ca. 1 mm compr., glabra, limbo 1 cm compr., 3-lobado. Cipsela ca. 2 mm compr., levemente comprimida, pontuada de glândulas. Flores do disco hermafroditas, corola tubulosa, amarelo-escura, 4 mm compr., glabra, ápice 5-denteado, piloso internamente. Cipsela ca. 3 mm compr., pontuada de glândulas, papilho com corona fimbriada.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 13.X.1989, fl., *M. Thiengo 02* (VIC); 17.XII.2005, fl., *S.C. Ferreira & E. Duarte 39* (VIC); 14.II.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 70* (VIC); 11.III.2005, fl., *S.C. Ferreira 78* (VIC).

Floresce ao longo de todo o ano, sendo considerada como planta ruderal por Lorenzi (1991). Segundo D'Arcy (1975), a espécie ocorre naturalmente no interior de locais perturbados e úmidos. É considerada nativa dos neotrópicos, sendo cultivada atualmente como ornamental em vários países (D'Arcy 1975).

35. *Spilanthes acmella* (L.) Murray, Syst. Veg. 610. 1774.

Verbesina acmella L., Sp. Pl. 2: 901-902. 1753.

Ervas ca. 50 m alt.; caule cilíndrico, fistuloso, estriado, esparso-pubescente. Folhas opostas, membranáceas, ovadas a elípticas, 4,4–7,5 × 1,9–4,4 cm, ambas as faces glabrescentes, ápice agudo, margem irregularmente serreada, base levemente atenuada, pecíolo 1–2 cm compr. Capítulos homógamos, discóides, terminais, pedunculados, pedúnculos 3–13,5 cm compr.; receptáculo longamente convexo, paleáceo, páleas oblongas, côncavas; invólucro campanulado ca. 4 × 8 mm, brácteas involucrais 10–11, dispostas em 2 séries, ovadas, glabras, ápice obtuso, margem hialina. Flores hermafroditas, tubulosas; corola alva, ca. 1,5 mm compr., glabra, ápice 5-lobado; anteras com base obtusa, tecas enegrescidas; ramos do estilete lineares. Cipsela fortemente comprimidas, bordas longamente ciliadas, ca. 2 mm compr., glabra; papilho ca. 0,5 mm, 3-aristado.
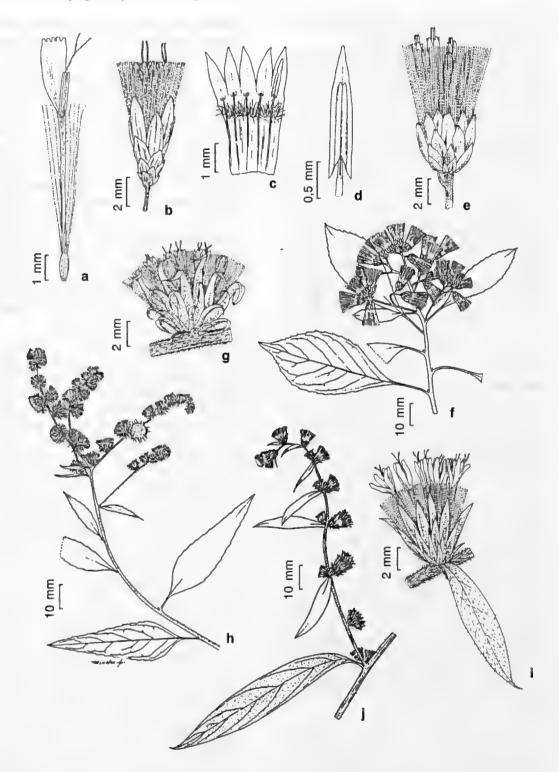
Figura 7 – a. *Sonchus oleraceus* – a. flor. b-d. *Steyermarkina pyrifolia* – b. capítulo; c. face interna do tubo da corola; d. antera. e-f. *Vernonia amygdalina* – e. capítulo; f. ramo com capítulo. g-h. *Vernonia geminata* – g. capítulo; h. ramo com capítulo. i-j. *Vernonia salzmanni* – i. capítulo; j. ramo com capítulo.

Figure 7 – a. *Sonchus oleraceus* – a. flower. b-d. *Steyermarkina pyrifolia* – b. head; c. face interns of the tube of the corolla; d. anther. e-f. *Vernonia amygdalina* – e. head; f. branch with head. g-h. *Vernonia geminata* – g. head; h. branch with head. i-j. *Vernonia salzmanni* – i. head; j. branch with head.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 1.X.2004, fl., *S.C. Ferreira 17* (VIC).

Floresce em outubro. Distribui-se nas regiões tropicais, ocorrendo no Brasil nos estados do Amazonas, Pará, Pernambuco, Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Baker 1884).

36. *Steyermarkina pyrifolia* (DC.) R.M. King & H. Rob. Phytologia 22: 44. 1971.
Fig. 7b-d

Eupatorium pyrifolium DC., Prodr.: 153. 1836.

Subarbustos escandentes ou apoiantes; ramos cilíndricos, lisos, ferrugíneos, pubescentes. Folhas opostas, concolores, cartáceas, ovadas a elípticas, 3,5–7,3 × 1,6–3,7 cm, ambas as faces glabras, quintoplinérvias, ápice acuminado, margem inteira, base cuneada, raro obtusa, pecíolo 4–10 mm compr., pubescente-ferrugíneos. Capítulos homógamos, discóides, dispostos em panículas de cimeiras corimbiformes, subsésseis ou curto-pedunculados; receptáculo convexo, glabro; invólucro cilíndrico-campanulado, 6–7 × 2–4 mm, brácteas involucrais 16–21, dispostas em 4 séries, externas ovadas, ciliadas, internas oblongo-lanceoladas, glabras, ápice obtuso. Flores 5; corola alva, ca. 5 mm compr., esparso-pubescente externamente, hirsuta internamente na região dos filetes, lobos 3 vezes mais longos que largos, glabros; anteras com base sagitada; ramos do estilete lineares, base não dilatada, glabra. Cipsela ca. 3 mm compr., pubérula, 5-costada; papilho ca. 5 mm compr., alvo.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal do aceiro, fl. e fr., *R.M. Carvalho-Okano et al.* (VIC 14690).

Floresce de julho a setembro (Esteves 2001). No Brasil, ocorre no Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Esteves 2001).

37. *Tilesia baccata* (L.) Pruski, Novon 6(4): 414. 1996.

Coreopsis baccata L., Pl. Surin. 14. 1775.

Arbustos procumbentes, alcançando 2–3 m alt.; caule anguloso, estriado, hirsuto. Folhas opostas, membranáceas, ovadas a elípticas, 8,1–19,5 × 3,4–9,5 cm, face adaxial estrigosa, face abaxial hirsuta, ápice agudo a acuminado, margem serreada a crenada, base curto-atenuada a cuneada, pecíolo 1,6–4,2 cm compr. Capítulos heterógamos, radiados, dispostos em cimeiras, terminais, pedunculados, pedúnculos 1,1–3,5 cm; receptáculo levemente convexo, paleáceo, páleas oblongas, envolvendo as cipselas marginais; invólucro hemisférico ca. 1 × 2 cm, brácteas involucrais dispostas em 3 séries, lanceoladas, hirsutas, ápice agudo, margem inteira. Flores do raio neutras, amarelas; tubo ca. 1 mm compr., glabro, limbo ca. 1 cm compr., 3-lobado. Cipsela ca. 2 mm compr., glabra. Flores do disco hermafroditas, amarelas; corola 5 mm compr., pubescente, ápice 5-denteado; anteras enegrescidas, base obtusa; ramos do estilete lineares, hirsutos. Cipsela obpiramidal, 4-angulosa, túrgida, ápice truncado, madura ca. 4 mm compr., glabra; papilho ausente.

Material examinado: Viçosa, MP, Arredores da sede, 24.I.2005, fl., *S.C. Ferreira & I. Rogrigues 44* (VIC); Capinzal acima da lagoa, 5.I.1990, fl., *M. Thiengo 69* (VIC); Margem da lagoa, 29.X.2002, fl., *P.B. de Souza et al.* (VIC 29.529); Trilha no inteiro da mata, 25.I.2005, fl., *S.C. Ferreira & I. Rogrigues 52* (VIC); Trilha principal, 12.XI.2004, fl., *S.C. Ferreira et al. 31* (VIC); 25.I.2005, fr., *S.C. Ferreira & I. Rogrigues 55* (VIC).

Floresce de outubro a janeiro. Ocorre no Paraguai, Peru e Brasil, nos estados da Amazônia, Pará, Maranhão, Pernambuco, Mato Grosso, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Baker 1884).

38. *Trixis divaricata* (Kunth) Spreng., Syst. Nat. 3:501. 1826.

Perdicium divaricatum Kunth *in* H.B.K., Nov. Gen. Sp. 4:121. 1818.

Subarbustos ca. 2 m alt.; ramos procumbentes, levemente estriados, tomentosos. Folhas, alternas, sésseis, membranáceas, lanceoladas, 4,5–11,1 × 1–2,2 cm, discolores, face adaxial serícea, face abaxial albo-tomentosa, ápice agudo, margem denticulada, ciliada, pecíolo 1–4 mm compr., tomentoso. Inflorescência em panículas; homógamos; receptáculo plano, piloso; invólucro cilíndrico-campanulado, ca. 1,2 cm compr.; brácteas involucrais dispostas em 2 séries, externas 5–6, com glândulas estipitadas, internas 8–9, lanceoladas, ambas lanceoladas, com ápice agudo, margem

ciliada. Flores hermafroditas 10–12, corola bilabiada, amarelo-clara, tubo da corola ca. 8 mm compr., externamente tomentoso, internamente pubescente na região da fauce, lobo externo reflexo a espiralado, lobo interno bipartido, espiralado, fauce e lobos com glândulas estipitadas; ramos do estilete com ápice truncado, penicilado. Cipsela 3 mm compr., cilíndrica, atenuada no ápice, com glândulas estipitadas; papilho 8 mm compr., palhete, caduco.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 22.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 141* (VIC); 5.VIII.2005, fl., fr., *S.C. Ferreira & E. Cabrini 155* (VIC).

Floresce de julho a setembro. Distribui-se da América tropical até o norte da Argentina; no Brasil a espécie é encontrada no Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Cabrera & Klein 1973).

39. *Vernonia* Schreb., Gen. Pl. 2: 541. 1791.

Ervas, arbustos ou árvores, raro lianas. Folhas alternas, raro opostas. Inflorescências compostas por capítulos homógamos, discóides, reunidos de forma variada ou solitários, axilares ou terminais; invólucro cilíndrico, campanulado ou turbinado, pauci a multisseriado, brácteas externas gradualmente menores; receptáculo plano ou levemente convexo, glabro. Flores 4-muitas, hermafroditas; corola tubulosa, 5-lobada, branca, rósea, violácea ou purpúrea; anteras com base auriculada ou curto-sagitada; ramos do estilete lineares, agudos. Cipsela cilíndrico-turbinada, 8–10-costada; papilho bisseriado, cerdoso, alvo, palhete ou avermelhado, cerdas externas paleáceas ou lineares, internas capilares ou achatadas, escabras.

Chave para identificação das espécies de *Vernonia* da MP

1. Brácteas foliáceas subtendendo os capítulos ao longo da inflorescência.
   2. Lâmina foliar com nervura central plana e indumento pubérulo na face adaxial, ápice agudo, brácteas involucrais externas ovadas; cipsela com pontuações glandulares .... 4. *V. macrophylla*
   2'. Lâmina foliar com nervura central sulcada e indumento estrigoso na face adaxial, ápice acuminado, brácteas involucrais externas lanceoladas; cipsela sem pontuações glandulares .... 6. *V. salzmannii*

1'. Brácteas foliáceas não subtendendo os capítulos ao longo da inflorescência.
   3. Lâmina foliar com margem inteira e base cuneada.
      4. Lâmina foliar 3,5–11,5 cm larg., pecíolo 1,5–4,1 cm compr.; inflorescência com capítulos dispostos congestamente .... 2. *V. discolor*
      4'. Lâmina foliar 1,7–3 cm larg., pecíolo 0,3–0,7 cm compr.; inflorescência com capítulos dispostos laxamente .... 5. *V. polyanthes*
   3'. Lâmina foliar com margem serreada ou denticulada e base atenuada.
      5. Lâmina foliar elíptica, eixos secundários das inflorescências ramificados, capítulos pedunculados com 18–20 flores; brácteas involucrais externas ovadas e internas oblongas .... 1. *V. amygdalina*
      5'. Lâmina foliar ovada a lanceolada, eixos secundários das inflorescências não ramificados, capítulos sésseis com 29–38 flores; brácteas involucrais externas e internas lanceoladas .... 3. *V. geminata*

39.1. *Vernonia amygdalina* Delile, Cent. Pl. Afr. Voy. Méroé 41. 1826. Fig. 7e-f

Arbustos; ramos jovens cilíndricos, estriados, tomentosos. Folhas alternas, cartáceas a subcoriáceas, elípticas, 4,9–10,8 × 2,2–4,5 cm, levemente discolores, face adaxial glabrescente, face abaxial tomentosa, pontuada de glândulas, ápice acuminado a agudo, margem serreada 2/3 distal, base atenuada, pecíolo 0,6–3 cm compr., puberulento. Capítulos em panículas de cimas corimbiformes, curtamente pedunculados; eixos secundários ramificados; invólucro campanulado, ca. 6×4 mm, brácteas involucrais 30–35, dispostas em 5–6

séries, persistentes, externas ovadas, pubescentes, internas oblongas, glabras, ápice acuminado; Flores 18–20; corola ca. 9 mm compr., pontuada de glândulas, lobos 2 mm compr., glabros. Cipsela ca. 2 mm compr., velutino, pontuado de glândulas; papilho palhete, série externa ca. 1 mm compr., série interna ca. 8 mm compr.

Material examinado: Viçosa, MP, Entrada da reserva, 15.V.1984, fl., *E.A. Ferreira* (VIC 8.691).

Floresce em maio. Espécie originária da África, sendo posteriormente introduzida nas Américas do Norte e do Sul (Leitão-Filho 1972). *Vernonia amygdalina* é considerada rara na MP, sendo coletada uma única vez a mais de 10 anos podendo, portanto, não ocorrer atualmente na área de estudo.

39.2. *Vernonia discolor* (Spreng.) Less. Linnaea 4:274. 1829.

Eupatorium discolor Spreng., Syst. Veg. 3: 412. 1826.

Árvores, 6–10 m alt.; ramos jovens cilíndricos, estriados, tomentosos, pontuados de glândulas, acinzentados. Folhas alternas, cartáceas a subcoriáceas, elípticas a elíptico-lanceoladas, 9–24,8 × 3,5–11,5 cm, fortemente discolores, face adaxial pubescente, tomentosa na região da nervura central, face abaxial albo-tomentosa, pontuada de glândulas, ápice agudo, margem inteira, base cuneada, pecíolo 1,5–4,1 cm compr., tomentoso, pontuado de glândulas. Capítulos dispostos congestamente em panículas, pedunculados, pedúnculos gradualmente menores em direção a região apical; invólucro campanulado-cilíndrico, ca. 5 × 3, 5 mm, brácteas involucrais 22–26, dispostas em 7–8 séries, externas ovadas, pubescentes, gradualmente menores, internas lanceoladas, pubescentes, ápice agudo a acuminado. Flores 9–11; corola branca, ca. 7 mm compr., glabra, lobos 1 mm compr., glabros. Cipsela ca. 2,5 mm compr., velutina pontuadade glândulas na região basal; papilho alvo, série externa ca.1 mm compr., escamiforme, série interna ca. 7 mm compr.

Material examinado: Viçosa, MP, 10.X.1989, fl., *M. Thiengo 13* (VIC); 22.X.2002, fl., *P.B. de Souza et al.* (VIC 29.533); Arredores da Sede, 29.IX.2004, fl., *S.C. Ferreira et al. 08* (VIC); 28.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira & M. Godinho 147* (VIC); Trilha principal, 29.IX.2004, fl., *S.C. Ferreira et al. 07* (VIC).

Floresce de julho a outubro. Ocorre nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil (Cabrera & Klein 1980) e no estado da Bahia (Moraes 1997).

39.3. *Vernonia geminata* Less., Linnaea 4:303.1829. Fig. 7g-h

Subarbustos, eretos ou escandentes, 0,6–1,6 m alt.; ramos cilíndricos, levemente estriados, tomentosos. Folhas alternas, membranáceas, ovadas a lanceoladas, 4–13 × 1,9–5,3 cm, discolores, face adaxial estrigosa a pubescente, face abaxial tomentosa, pontuada de glândulas inconspícuas, ápice acuminado, margem denticulada, base atenuada, pecíolo 0,2–1 cm compr., tomentoso. Capítulos em panículas, sésseis, eixos secundários não ramificados; invólucro campanulado, ca. 5 × 5 mm, brácteas involucrais 28–39, dispostas em 4–5 séries, persistentes, externas e internas lanceoladas, tomentosas, ápice atenuado, reflexo. Flores 29–38; corola branca a lilás, ca. 5 mm compr., glabra, lobos 2 mm compr., esparsamente seríceos. Cipsela ca. 1 mm compr., serícea; papilho alvo, série externa ca.1 mm compr., série interna ca. 4 mm compr.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 13.X.1989, fl., *M. Thiengo 15* (VIC); 20.IX.2005, fl. e fr., *P.B. de Souza* (VIC 29.534); 29.X.2002, *A.D. Koehler et al.* (VIC 29.524); 29.IX.2004, fl. e fr., *S.C. Ferreira et al. 11* (VIC); 22.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira & D. Francino 142* (VIC); 28.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira & M. Godinho 145* (VIC); próximo a sede, 28.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira & M. Godinho 146* (VIC); 5.VIII.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira & E. Cabrini 156* (VIC); 5.VIII.2005, fl. e fr., *S.C. Ferreira 162* (VIC).

Floresce de julho a outubro. *V. geminata* é muito semelhante a *V. scorpioides* (Lam.) Pers., embora a segunda espécie não ocorra na área de estudo. Barroso (1959) separou as duas espécies utilizando a variação do ápice das brácteas involucrais, longo acuminado e denso piloso em *V. geminata* e agudo e levemente pubescente em *V. scorpioides*. Este caráter não mostrou variação nos espécimes da área estudada. Baseado na literatura conclui-se que para MP, os indivíduos estudados incluem-se predominantemente nas características

morfológicas citadas para *V. geminata*. A espécie distribui-se nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro (Barroso 1959).

39.4. *Vernonia macrophylla* Less., Linnaea 6: 668. 1831.

Arbustos, ca. 5 m alt.; ramos jovens levemente achatados, estriados. Folhas alternas, membranáceas, ovadas a elípticas, 11,5–29,1 × 4,6–16,2 cm, discolores, face adaxial pubérula, com tricomas adpressos, face abaxial tomentosa, pontuada de glândulas, nervura central plana, ápice agudo, margem curto denteada, base obtusa a cuneada, pecíolo 1–3,5 cm compr., tomentoso. Capítulos em panículas, sésseis ou curtamente pedunculados, subtendidos por brácteas foliáceas, lanceoladas, 3,5–6,5 × 0,8–2 cm, ápice agudo, face adaxial pubescente, face abaxial tomentosa, pontuada de glândulas, margem curto denteada; invólucro campanulado-cilíndrico, ca. 10 × 6mm, brácteas involucrais 26–34, dispostas em 6 séries, externas ovadas, gradualmente menores, internas lanceoladas, margem tomentosa, ápice agudo. Flores 20–23; corola branca, ca. 1,1 cm compr., glabra, lobos 3 mm compr., glabros. Cipsela ca. 2 mm compr., velutina, pontuada de glândulas; papilho palhete, série externa ca.1 mm compr., série interna ca. 5 mm compr.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha principal, 13.V.1985, fl. e fr., *M.F. Vieira et al. 211* (VIC).

Floresce em maio. Barroso (1959) citou a espécie apenas para o Rio de Janeiro, porém de acordo com Baker (1873), a espécie distribui-se também no estado de Minas Gerais.

39.5. *Vernonia polyanthes* Less., Linnaea 6:631. 1831.

Arvoretas 2–3 m alt.; ramos jovens pentagonais, estriados, acinzentados, pubescentes, glandulosos. Folhas alternas, subcoriáceas, lanceoladas, 5,1–13,8 × 1,7–3 cm, discolores, face adaxial estrigosa, face abaxial tomentosa, pontuada de glândulas, ápice agudo, margem inteira, base cuneada, pecíolo 3–7 mm compr. Capítulos dispostos laxamente em panículas de cimas corimbiformes; invólucro campanulado, ca. 5 × 3,5 mm, brácteas involucrais 35–36, dispostas em 4–6 séries, persistentes, externas ovadas, internas lanceoladas, metade distal tomentosa, ápice acuminado, margem ciliada. Flores 22–24; corola branca, ca. 5 mm compr., glabra, lobos 1 mm compr., reflexos, glabros. Cipsela ca. 2 mm compr., glabra, densamente pontuada de glândulas; papilho palhete, série externa ca. 1,5 mm compr., série interna ca. 4,5 mm compr.

Material examinado: Viçosa, MP, Margem da lagoa principal, 30.VI.2005, fl., *S.C. Ferreira 133* (VIC); 22.VII.2005, fl., *S.C. Ferreira 137* (VIC); Trilha do aceiro, 12.XI.2004, fr., *S.C. Ferreira et al. 28* (VIC).

Floresce de junho a julho, ocorrendo em áreas perturbadas. Ocorre nos estados da Bahia, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Paraná e São Paulo (Leitão-Filho 1972).

39.6. *Vernonia salzmanni* DC., Prodr. 5: 55. 1836. Fig. 7i-j

Subarbustos, 0,6–2,3 m alt.; ramos jovens cilíndricos, estriados, tomentosos, glandulares. Folhas alternas, cartáceas a subcoriáceas, elípticas a lanceoladas, 6,5–11,5 × 1,5–4,5 cm, discolores, face adaxial estrigosa, com tricomas adpressos, face abaxial tomentosa, pontuada de glândulas, nervura central sulcada, ápice acuminado, margem curtamente denteada, base cuneada, pecíolo 4–8 mm compr., tomentoso. Capítulos em panículas, sésseis, subtendidos por brácteas foliáceas, lanceoladas, 2,5–7,5 × 0,5–1,4 cm, ápice acuminado, face adaxial estrigosa, face abaxial tomentosa, pontuada de glândulas, margem curtamente denteada; invólucro campanulado, ca. 7 × 7 mm, brácteas involucrais 28–29, dispostas em 4–5 séries, lanceoladas, externas glabras, internas com ápice tomentoso, acuminado. Flores 20–25; corola lilás a roxa, 7–8 mm compr., glabra, lobos 3 mm compr., glabros. Cipsela ca. 2 mm compr., serícea, sem pontuações glandulares; papilho alvo, série externa ca.1 mm compr., série interna ca. 5 mm compr.

Material examinado: Viçosa, MP, Trilha do aceiro, 16.V.2005, fl., *S.C. Ferreira & I. Rodrigues 117* (VIC); Trilha circuito das caminhadas, 12.V.2005, fl., *S.C. Ferreira 110* (VIC); Trilha dos Gigantes, 14.VI.2005, fr., *S.C. Ferreira et al. 129* (VIC); Trilha principal, 1.X.2004, fr., *S.C. Ferreira & M. Eiterer 14* (VIC);

17.IV.2005, fl., *S.C.Ferreira 103* (VIC); 3.V.2005, fl., *S.C. Ferreira 107* (VIC).

Floresce de abril a junho. Baker (1873) cita a espécie para Mato Grosso, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

Considerações Finais

Na MP, a família Asteraceae está representada por 61 espécies circunscritas a 39 gêneros e 10 tribos, sendo que os gêneros melhor representados são *Mikania* (oito spp.), *Baccharis* (sete spp.), *Vernonia* (seis spp.) e *Chromolaena* (três spp.). A tribo mais rica em número de gênero e espécies é Eupatorieae, com 22 espécies distribuidas em 12 gêneros, seguida por Heliantheae (11 spp. e 10 gêneros), Asteraeae (nove spp. e três gêneros) e Vernonieae (oito spp. e três gêneros).

As espécies herbáceas foram as mais abundantes (26 spp.), seguidas pelos subarbustos (16 spp.), trepadeiras (nove spp.) e arbustos (seis spp.). O hábito arbóreo foi observado em apenas quatro espécies da família Asteraceae na MP.

Quanto à distribuição geográfica das espécies que ocorrem na Mata do Paraíso, 15 apresentam-se amplamente distribuídas, nove ocorrem na região neotropical, 18 estão distribuídas na América do Sul e 19 apresentam distribuição restrita ao Brasil. Foi, também, possível constatar que *Vernonia geminata* e *V. macrophylla* apresentam distribuição restrita a Minas Gerais e Rio de Janeiro e *Ophryosporus freyreysii*, é endêmica do estado de Minas Gerais, ressaltando a importância de levantamentos florísticos no estado.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), a bolsa concedida à primeira autora; a Reinaldo A. Pinto as ilustrações; aos funcionários do herbário VIC, da Universidade Federal de Viçosa; e aos curadores dos herbários visitados.

Referências Bibliográficas

Andenberg, A.A.; Baldwin, B.G.; Bayer, R.G.; Breitwieser, J.; Jeffrey, C.; Dillon, M.O.; Eldeñas, P.; Funk, V.; Garcia-Jacas, N.; Hind, N.J.N.; Karis, P.O.; Lack, H.W.; Neson, G.; Nordenstam, B.; Oberprieler, C.H.; Panero, J.L.; Puttock, C.; Robinson, H.; Stuessy, T.F.; Susanna, A.; Urtubey, E.; Vogt, R.; Ward, J. & Watson, L.E. 2007. Compositae. *In*: Kadereit, J.W. & Jeffrey, C. (eds.). Flowering plants Eudicots Asterales. Vol III. The families and genera of vascular plants, Kubitski, K. (ed.). Springer, Verlag. Pp. 61-588.

APG II. The Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Baker, J.G. 1873. Compositae I: Vernoniaceae. *In*: Martius, C.P. von & Eichler, A.W. & Urban, I. (eds.). Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 6(2): 1-179.

Baker, J.G. 1876. Compositae II: Eupatoriaceae. *In*: Martius, C.P. von & Eichler, A.W. & Urban, I. (eds.). Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 6(2): 181-374.

Baker, J.G. 1882. Compositae III: Asteroideae, Inuloideae. *In*: Martius, C.P. von & Eichler, A.W. & Urban, I. (eds.). Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig 6(3): 1-134.

Baker, J.G. 1884. Compositae IV: Helianthoideae-Mutisiaceae. *In*: Martius, C. P. von & Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 6(3): 138-398.

Barroso, G.M. 1950. Considerações sobre o gênero *Eupatorium*. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 10: 13-116.

Barroso, G.M. 1958. Mikanieae do Brasil. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 16: 239-333.

Barroso, G.M. 1959. Flora Ilustrada do Rio de Janeiro – Compositae. Rodriguésia 21/22: 69-147.

Barroso, G.M. 1975-76. Compositae - Subtribo Baccharidinae Hoffmann. Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. Rodriguésia 28: 3-273.

Barroso, G.M; Peixoto, A.L.; Costa, C.G.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1991. Sistemática das angiospermas do Brasil. Vol. 3. Editora UFV. 326p.

Bremer, K. 1994. Asteraceae: cladistics and classification. Timber Press, Portland. 429p.

Busey, P. 1975. Vernonieae-Elephantopodinae. *In*: D'Arcy, W.G. (eds.). Flora of Panama: Compositae 62: 873-888.

Cabrera, A.L. 1963. Flora de la provincia de Bueno Aires. Colección Científica del INTA, Buenos Aires 4: 1-443.

Cabrera, A.L. 1965. Revisión del género *Mutisia* (Compositae). Opera Lilloana 13:1-222.

Cabrera, A.L. 1974. Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina). Colección Científica del INTA, Bueno Aires. 6: 106-554.

Cabrera, A.L. & Klein, R.M. 1973. Compostas 1 - Tribo Mutisieae. *In*: Reitz, R. (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Pp. 1-124.

Cabrera, A.L. & Klein, R.M. 1980. Compostas 2 - Tribo Vernonieae. *In:* Reitz, R. (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Pp. 226-408.

Cabrera, A.L. & Klein, R.M. 1989. Compostas 3 - Tribo Eupatorieae. *In*: Reitz, R. Flora Ilustrada Catarinense. Pp. 409-760.

Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2 ed. The New York Botanical Garden, New York. 555p.

D' Arcy, W.G. 1975. Heliantheae: Helianthinae; Coreopsidinae. *In*: D'Arcy, W.G. Flora do Panama: Compositae 62: 1053-1056.

Esteves, R.L. 2001. O gênero *Eupatorium s.l* (Compositae-Eupatorieae) no estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 314p.

Esteves, R.L. & Barroso, G.M. 1996. Compositae. *In*: Lima, M.P.M. & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico, Rio de Janeiro. Pp. 189-245.

Hattori, E.K.O. 2008. A família Asteraceae na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiros, Perdizes, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 59(4): 687-749.

Hind, D.J.N. 1995. Compositae. *In*: Stannard, B. L. (ed.). Flora of Pico das Almas – Chapada Diamantina, Bahia Brazil. Kew, Royal Botanic Gardens . Pp. 175-278.

Hind, D.J.N. 2003. Flora de Grão Mogol: Compositae. Boletim Botânica Universidade de São Paulo 21(1): 194-234.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. Index Herbariorum: Part I: The herbaria of the world. New York Botanical Garden, New York. 693p.

Holmes, W.C. 1995. A review preparatory to an infrageneric classification of *Mikania* (Eupatorieae). *In*: Hind, D. J. N.; Jeffrey & Pope, G.V. (eds.). Advances in compositae systematics. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 239-254.

King, R.M. & Robinson, H. 1987. The genera of the Eupatorieae (Asteraceae). Missouri Botanical Garden, St. Louis. 581p.

Leal-Filho, N. 1992. Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na Zona da Mata de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 116p.

Leal-Filho, N. 1972. Contribuição ao conhecimento taxonômico da tribo Vernonieae no estado de São Paulo. Tese de Doutorado. ESALQ, São Paulo. 217p.

Leal-Filho, N. 1991. Compositae (Asteraceae). *In*: Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Wanderley, M.G.L.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L. & Chiea, S.A.C. (eds.). Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso: Caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. Vol 1. Instituto de Botânica, São Paulo. Pp. 84-88.

Leal-Filho, N. & Semir, J. 1987. Compositae. *In*: Giulietti, A.M. *et al.* Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista das espécies. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9:29-41.

Lorenzi, H. 1991. Plantas daninhas do Brasil. 2 ed. Plantarum, Nova Odessa. 440p.

Moraes, M.D. 1997. A família Asteraceae na Planície Litorânea de Picinguaba Município de Ubatuba - São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 154p.

Moraes, M.D. & Monteiro, R. 2006. A família Asteraceae na planíce litorânea de Picinguaba, Ubatuba, São Paulo. Hoehnea 33(1): 41-78.

Nakajima, J. N. 2000. A família Asteraceae no Parque Estadual da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 467p.

Nakajima, J.N. & Semir, J. 2001. Asteraceae do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 24: 471-478.

Nakajima, J.N.; Esteves, R.L.; Esteves, V.G.; Magenta, M.A.G; Bianchini, R.S.; Pruski, J.F. & Hind, D.J.N. 2001. Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Hoehnea. 28(2): 111-181.

Pruski, J.F. 1997. Asteraceae. *In:* Berry, P.E.; Holst, B.K. & Yatskievych, K. Flora of the Venezuelan Guayana. Vol. 3 (Araliaceae-Cactaceae). Missouri Botanical Garden, St. Louis. Pp. 177-393.

Roque, N. & Pirani, J.R. 1997. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Compositae- Barnadesieae e Mutisieae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 16: 151-185.

Souza, F.O. 2007. Asteraceae no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo. 159p.

Veloso, H.P. & Góes-Filho, L. 1982. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômica ecológica da vegetação neotropical. *In*: Projeto RADAMBRASIL. Boletim Técnico Série Vegetação. Vol 1. 85p.

Baccharis sect. *Caulopterae* (Asteraceae, Astereae) no Rio Grande do Sul, Brasil

Gustavo Heiden[1], *João Ricardo Vieira Iganci*[2] & *Leila Macias*[3]

Resumo

(*Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae, Astereae) no Rio Grande do Sul, Brasil) Foi realizado um estudo sobre a diversidade taxonômica de *Baccharis* sect. *Caulopterae* DC. no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. É apresentada a descrição morfológica com ênfase nas espécies ocorrentes na área de estudo. Três lectótipos são designados e sete novos sinônimos são reconhecidos. A ocorrêcia de 22 espécies foi confirmada, sendo que duas representam novas ocorrências. Chave e descrições morfológicas para o reconhecimento das espécies são fornecidas, adicionalmente são apresentados ilustrações, dados referentes à distribuição geográfica e observações ecológicas no Rio Grande do Sul, além de comentários sobre similaridades morfológicas e taxonômicas.

Palavras-chave: carqueja, Compositae, mata atlântica, pampa, taxonomia.

Abstract

(*Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae, Astereae) in Rio Grande do Sul State, Brazil) A study of the taxonomic diversity of *Baccharis* sect. *Caulopterae* DC. in Rio Grande do Sul State, Brazil, is presented. Three lectotypes were chosen and seven new synonyms were proposed. Twenty two species within the section were recognized, two of them are new records to the state flora. Key and morphological descriptions of the species are presented. Additionally, illustrations and data concerning to geographic distribution and ecological observations of the species in Rio Grande do Sul are discussed, including comments about morphological and taxonomic similarities.

Key words: carqueja, Compositae, atlantic rain forest, pampa, taxonomy.

Introdução

Asteraceae é a maior família de plantas com flores, ocorrendo em todos os continentes, com exceção da Antártida. Compreende mais de 1.600 gêneros e 23.600 espécies (Jeffrey 2006; Panero & Funk 2008), sendo especialmente bem representada em savanas e formações campestres, e comparativamente pouco expressiva em florestas tropicais úmidas de terras baixas (Jeffrey 2006). A proposta mais recente de classificação reconhece 12 subfamílias e 28 tribos, dentre as quais a tribo Astereae, que emerge como um grupo monofilético (Panero & Funk 2008). Esta tribo ocorre amplamente nas regiões temperadas e tropicais do mundo, compreendendo cerca de 205 gêneros e 3.080 espécies (Nesom & Robinson 2006), classificados em 18 subtribos, dentre estas a subtribo Baccharidinae Less.

Baccharidinae é exclusivamente americana, sendo constituída pelos gêneros *Archibaccharis* Heering e *Baccharis* L. (Müller 2006a). *Baccharis* compreende cerca de 360 espécies (Nesom & Robinson 2006) originalmente distribuídas exclusivamente nas Américas, desde o sul do Canadá (Fielding 2001) até o sul da América do Sul (Giuliano 2001). Neste continente é profusamente diversificado e ocupa uma variedade de ambientes onde constitui um importante elemento em numerosas formações vegetacionais (Giuliano 2001). Os Andes, desde a Colômbia até a região central do Chile e da Argentina, e as regiões montanhosas do sudeste do Brasil, Uruguai e leste do Paraguai, são os principais centros de diversidade (Müller 2006a). Aproximadamente 145 espécies são encontradas no Brasil (Oliveira *et al.* 2006), distribuídas em maior concentração de São Paulo até o Rio Grande do Sul (Barroso 1976).

Baccharis sect. *Caulopterae* corresponde aos Grupos Organensis e Trimera de Barroso

Artigo recebido em 04/2008. Aceito para publicação em 11/2009.

[1]Doutorando do Programa de Pós Graduação em Botânica, Depto. Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, Tv. 14, 321, São Paulo, SP, 05508-900, Brasil. gustavo.heiden@gmail.com

[2]Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

[3]Universidade Federal de Pelotas, Depto. Botânica, Pelotas, RS, Brasil.

(1976) e ao Grupo *Baccharis genistelloides* de Müller (2006a). A seção é exclusiva da América do Sul e compreende 35 espécies, das quais 30 ocorrem no Brasil. O número de espécies e táxons infra-específicos relacionados por diferentes autores para a seção é variável devido às diferentes circunscrições adotadas na delimitação da seção e dos táxons que a compõe.

Os dois principais centros de diversidade da seção são os Andes da Colômbia até a Argentina, e as montanhas e planaltos das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Um centro secundário é representado por áreas de baixa altitude da Bacia do Rio da Prata, cujas espécies características ocorrem na Argentina, Paraguai, Uruguai e extremo-sul do Brasil. No Rio Grande do Sul, *Baccharis* sect. *Caulopterae* ocorre em todas as regiões fisiográficas do estado. A encosta do nordeste do Rio Grande do Sul apresenta a maior diversidade de espécies para a seção, pois representa uma área de transição entre regiões fisiograficamente distintas, possuindo uma ampla diversidade de ambientes. Na área do território estadual, em torno do paralelo 30°S, ocorre o contato entre as espécies com centro de distribuição em áreas de altitude das Regiões Sul e Sudeste do Brasil, com aquelas cujo centro de distribuição ocorre nas planícies da Argentina (Heiden *et al.* 2007).

Devido ao fato do Rio Grande do Sul caracterizar-se como uma área de transição entre contingentes florísticos temperados e tropicais distintos e com a finalidade de contribuir para o conhecimento florístico-taxonômico de Asteraceae no estado, o objetivo deste trabalho é descrever e fornecer chave de identificação, ilustrações, informações sobre distribuição geográfica e observações ecológicas, além de comentários sobre as afinidades taxonômicas das espécies de *Baccharis* sect. *Caulopterae* relacionadas para a área de estudo.

Material e Métodos

O presente estudo foi efetuado através de revisão bibliográfica, consultas ao acervo de herbários, observações de campo e expedições de coleta. A revisão bibliográfica abrangeu a consulta de obras publicadas entre 1753 e 2009, referentes a publicações dos últimos 256 anos. Foram estudadas coleções do acervo dos herbários indexados B, C, CEPEC, F, G, GUA, HAS, HB, HBG, HURG, IAC, ICN, K, M, MO, NY, P, PACA, PEL, R, RB, S, SMDB, SP, SPF, US e W (siglas conforme Holmgren *et al.* 1998) e não indexados CNPO (Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS), HASU (Herbarium Aloysio Sehnem, Unisinos, São Leopoldo, RS), HECT (Herbário da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS) e HUCS (Herbário, Museu de Ciências Naturais, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS). Tipos e fotografias de tipos foram consultados nos herbários visitados, através de solicitação de empréstimo ou de bancos de imagens disponibilizados na rede. As estruturas foram analisadas e ilustradas com auxílio de estereomicroscópio, acoplado com câmara clara. As medidas de largura e diâmetro foram tomadas com o auxílio de um paquímetro digital nas porções mais largas das estruturas. A terminologia adotada para a descrição morfológica dos táxons foi baseada em Müller (2006a). Dados de fenologia, distribuição geográfica, nomes populares e observações ecológicas foram obtidos através das informações contidas em etiquetas, citações na literatura e observações em campo.

Os dados de distribuição geográfica são apresentados através da subdivisão do Rio Grande do Sul em dez regiões fisiográficas (Alto Uruguai, Campanha, Campos de Cima da Serra, Depressão Central, Encosta do Nordeste, Encosta do Sudeste, Litoral, Missões, Planalto Médio e Serra do Sudeste), modificado a partir de Fortes (1956) pela união das regiões fisiográficas Encosta Inferior do Nordeste e Encosta Superior do Nordeste. Os dados utilizados para a elaboração dos mapas são oriundos dos estudos taxonômicos, sendo que os mesmos foram confeccionados com o auxílio do aplicativo DIVA-GIS 5.4.

Os táxons são apresentados em ordem alfabética. Quando espécies que não ocorrem

no estado foram comparadas com táxons ocorrentes no estado, ou quando espécimes provenientes de fora do estado foram utilizados para complementar as descrições diagnósticas, os espécimes utilizados foram listados no item material adicional selecionado.

Resultados e Discussão

Baccharis sect. *Caulopterae* DC., Prodr. 5: 424. 1836. TIPO: *Baccharis genistelloides* (Lam.) Pers. (lectótipo, designado por Cuatrecasas 1967).

Arbustos ou subarbustos; dióicos; aparentemente glabros, indumento geralmente em tufos diminutos, semelhantes a pontos resinosos, formado por tricomas flagelados unisseriados, raro clavados ou em pedestal, além de tricomas bisseriados; raro conspicuamente desenvolvido, viloso ou híspido. **Caule** cilíndrico, estriado ou alado; alas ou estrias decorrentes no limbo foliar. **Folhas** alternas, desenvolvidas ou escamiformes, pecioladas ou sésseis. **Racemos** ou panículas de ramos espiciformes; ramos espiciformes secundários desenvolvidos ou reduzidos a glomérulos e/ou capítulos solitários. **Capítulos** destituídos de páleas; clinanto glanduloso, densamente revestido por tricomas bisseriados glandulares. **Capítulo masculino** com invólucro campanulado ou cilíndrico. **Flores masculinas** tubulosas; corola actinomorfa, tubo cilíndrico, ápice 5-laciniado; estilete inteiro até 1/2-bífido, portando papilas de tamanho uniforme; rudimento de ovário estéril; papilho unisseriado. **Capítulo feminino** com invólucro campanulado ou cilíndrico. **Flores femininas** com corola filiforme, ápice da corola curto-ligulado, provido ou destituído de 3–5-dentículos, denticulado ou truncado, coroa subapical de tricomas ausente; estilete bífido, ramos lineares. **Cipselas** glabras, papilosas ou não; papilho unisseriado ou plurisseriado, não acrescente, cerdas espessadas na base e concrescidas.

Baccharis sect. *Caulopterae* é caracterizada principalmente pelo clinanto sem páleas e densamente revestido por tricomas glandulares, e pelas cerdas do papilho das flores femininas espessadas e concrescidas na base, formando um anel. A maior parte das espécies da seção possui caule estriado ou alado, sendo facilmente reconhecíveis através desta característica.

Várias espécies de *Baccharis* sect. *Caulopterae* são consideradas medicinais na sabedoria popular e conhecidas como carqueja. As carquejas de um modo geral são consumidas como infusão ou decocto, ou adicionadas no chimarrão. No uso interno são atribuídas funções como aperiente, anti-helmíntica, anti-reumática, depurativa do sangue, emagrecedora, estomáquica, tônica para o fígado, e no tratamento de anemia, anorexia, cálculos biliares, colesterol alto, diabetes, diarréia, gastroenterites, gota, hipertensão, má circulação do sangue, reumatismo, gripe e resfriado, além de ação digestiva, diurética e tônica. No uso externo são utilizadas em lavagens para tratar feridas e ulcerações. Na indústria já foram utilizadas como substitutas do lúpulo na fabricação de cerveja, mas atualmente a maior importância econômica se deve a comercialização de ramos desidratados puros ou misturados a outras plantas medicinais na composição de produtos diuréticos e emagrecedores, adicionalmente, o lenho é referido como útil na limpeza dos dentes (Corrêa 1984; Simões *et al.* 1995; Heiden *et al.* 2006a). Com raras exceções, diferentes espécies são utilizadas indistintamente para as mesmas finalidades na medicina popular, entretanto, estudos científicos apontando eficácia, inocuidade ou contra-indicações são escassos. Algumas espécies possuem potencial de uso na floricultura de corte (Stumpf *et al.* 2008) e paisagismo, ocorrendo exploração extrativista e comercialização em mercados regionais.

Chave para a determinação dos táxons de *Baccharis* sect. *Caulopterae* no Rio Grande do Sul

1. Caule e ramos estriados.
   2. Ramos espiciformes (Fig. 1a) .... 21. *B. vincifolia*
   2'. Panículas de ramos espiciformes (Fig. 1b).
      3. Folhas com lâmina orbicular a oblonga, ápice arredondado .... 11. *B. organensis*
      3'. Folhas com lâmina ovalada a lanceolada, ápice agudo a acuminado .... 12. *B. paranensis*

1'. Caule e ramos alados.
   4. Ramos reprodutivos 2-alados (Fig. 1f-h).
      5. Arbustos, raro subarbustos; xilopódio ausente; capítulos masculinos e femininos 3–5 mm compr. .... 2. *B. articulata*
      5'. Subarbustos; xilopódio presente; capítulos masculinos 4–7 mm compr.; capítulos femininos 8–12 mm compr. .... 14. *B. pentaptera*
   4'. Ramos reprodutivos 3-alados (Fig. 1e, g).
      6. Subarbustos pilosos (Fig. 1j-k), destituídos de indumento em diminutos tufos.
         7. Indumento viloso (Fig. 1k); lâmina foliar triangular a sagitada, raro ovalada .... 16. *B. pseudovillosa*
         7'. Indumento híspido (Fig. 1j); lâmina foliar oblonga .... 17. *B. ramboi*
      6'. Arbustos ou subarbustos, aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas (Fig. 1i).
         8. Arbustos.
            9. Folhas e/ou brácteas > 0,3 cm compr.
               10. Folhas peninérveas .... 5. *B. glaziovii*
               10'. Folhas uninérveas ou com 3 nervuras acródromas basais
                  11. Caule e ramos eretos; folhas com lâmina obovada ou elíptica (0,5–1,5 × 0,2–0,6 cm); uninérvea .... 1. *B. apicifoliosa*
                  11'. Caule e ramos flexuosos; folhas com lâmina oblanceolado-obovada ou elíptica (0,5–6 × 0,2–0,8 cm larg.); com 3 nervuras acródromas basais, parecendo uninérvea na face adaxial .... 4. *B. flexuosiramosa*
            9'. Folhas e brácteas ≤ 0,3 cm compr.
               12. Alas dos ramos vegetativos ≤ 0,4 cm larg.
                  13. Capítulos masculinos com invólucro globoso, flores 16–26; capítulos femininos com invólucro globoso, flores 25–60, corola 1–1,2 mm compr. .... 8. *B. microcephala*
                  13'. Capítulos masculinos com invólucro campanulado, flores 22–40; capítulos femininos com invólucro cilíndrico ou campanulado, flores 80–115, corola 1,5–2 mm compr. .... 13. *B. penningtonnii*
               12'. Alas dos ramos vegetativos ≥ 0,5 cm larg.
                  14. Arbustos ereto-patentes ou escandentes; caule e ramos flexuosos; flores masculinas com corola 3,2–3,5 mm compr.; flores femininas com corola 3–3,5 mm compr. .... 6. *B. jocheniana*
                  14'. Arbustos eretos; caule e ramos eretos; flores masculinas com corola 2,3–2,8 mm compr.; flores femininas com corola 1,8–2,2 mm compr. .... 9. *B. milleflora*

8'. Subarbustos.
 15. Folhas > 1,5 cm compr.
  16. Folhas com lâmina lanceolada a linear-lanceolada .... 15. *B. phyteumoides*
  16'. Folhas com lâmina oblonga, ovalada ou triangular .... 7. *B. junciformis*
 15'. Folhas ≤ 1,5 cm compr.
  17. Subarbustos 1–3 m alt.
   18. Caule e ramos eretos ou ereto-patentes, folhas oblongo-sagitadas, 0,5–1,5 cm compr. .... 19. *B. sagittalis*
   18'. Caule e ramos flexuosos, folhas escamiformes, < 0,5 cm compr.
    19. Panículas 5–25 cm compr., raque com alas 1–1,5 cm larg., ramos espiciformes 1–14 cm compr. .... 6. *B. jocheniana*
    19'. Panículas 25–70 cm compr., raque com alas 0,4–0,8 cm larg., ramos espiciformes 16–40 cm compr. .... 10. *B. myriocephala*
  17'. Subarbustos 0,1–1 m alt.
   20. Ramos espiciformes de capítulos solitários (Fig. 1d).
    21. Subarbustos 0,1–0,25 m alt.; alas 0,01–0,13 cm larg., aplanadas nos ramos vegetativos; ramos espiciformes 0,5–4 cm compr. .... 22. *Baccharis* sp.
    21'. Subarbustos 0,25–0,65 m alt.; alas 0,25–0,75 cm larg., onduladas nos ramos vegetativos; ramos espiciformes 5–25 cm compr. .... 18. *B. riograndensis*
   20'. Ramos espiciformes de capítulos solitários e glomérulos com 2–8 capítulos Fig. 1c).
    22. Folhas escamiformes, sésseis, triangulares .... 3. *B. crispa*
    22'. Folhas desenvolvidas ou escamiformes, subsésseis, nunca triangulares .... 20. *B. subtropicalis*

1. *Baccharis apicifoliosa* A.A.Schneid. & Boldrini, J. Bot. Res. Inst. Texas 2(1): 45. 2008. TIPO: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São Francisco de Paula, 20.XI.2007, *A.A. Schneider 1542* (holótipo ICN!; isótipos K, MO).

Ilustração: Schneider & Boldrini (2008).

Arbustos 0,75–1,5 m alt., eretos; aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos eretos, verde-acinzentados, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 0,5–8 × 0,1–0,6 mm, aplanadas a onduladas. **Folhas** desenvolvidas ou escamiformes nos ramos vegetativos, subsésseis, lâmina 0,1–1 × 0,2–0,6 cm larg., obovada ou elíptica, base cuneada ou arredondada, ápice obtuso ou arredondado; uninérveas. **Panículas** piramidais, 5–12 cm compr., terminais; ramos espiciformes 1–5 cm compr., ramos espiciformes secundários reduzidos a capítulos solitários ou glomérulos com 2–3 capítulos; brácteas (0,3)–0,5–0,8 × 0,2–0,4 cm, elípticas a obovadas. **Capítulo masculino** 3–4,8 × 2,3–3,5 mm; invólucro cilíndrico; filárias 3–4 séries, externas ovaladas, medianas e internas elípticas a linear-elípticas, ápice curtamente fimbriado, margem escariosa. **Flores masculinas** 12–16; corola 2,8–3,3 mm compr., tubo 2–2,3 mm compr., fauce 0–0,2 mm compr., lacínias 0,8–1,2 mm compr.; pistilódio 3–3,5 mm compr., ápice inteiro; papilho 1,8–2,3 mm compr. **Capítulo feminino** 4,5–6,5 × 1,8–3 mm; invólucro cilíndrico; filárias 4–5 séries, externas ovaladas, medianas ovaladas a elípticas, internas linear-elípticas, ápice laciniado, margem escariosa. **Flores femininas** 20–28; corola 3,5–3,8 mm compr., curto-ligulada; estilete 4–5,3 mm compr. **Cipselas** 1–1,3 mm compr., cilíndricas, papilosas, 5–7 costadas; papilho 4–5,5 mm compr.

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Hamburgerberg, 20.X.1892, fl., *G.O.A. Malme 198* (R); Montenegro, 15.XI.1948, fl., *A. Sehnem 3501* (RB); 26.X.1949, fl., fr., *A. Sehnem 3961* (RB).

Baccharis apicifoliosa ocorre no Sul (SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra e Encosta do Nordeste (Fig. 2). Vive em ambientes abertos
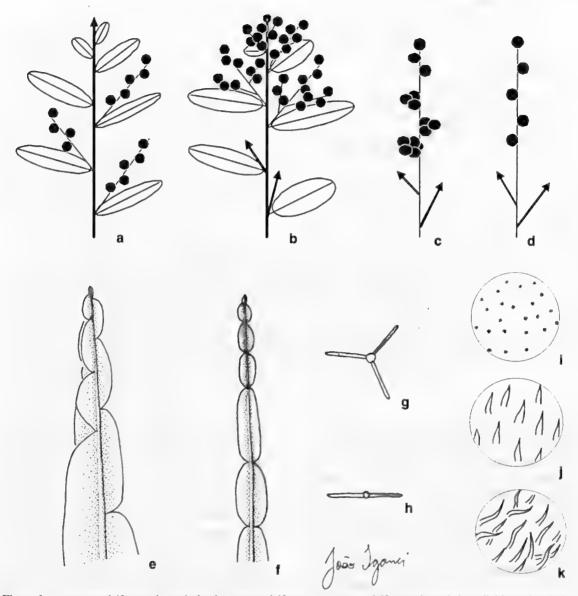
Figura 1 – a. ramos espiciformes; b. panículas de ramos espiciformes; c. ramos espiciformes de capítulos solitários e glomérulos; d. ramos espiciformes de capítulos solitários; e. caule 3-alado; f. caule 2-alado; g. caule 3-alado em seção transversal; h. caule 2-alado em seção transversal; i. indumento em diminutos tufos de tricomas; j. indumento híspido; k. indumento viloso.

Figure 1 – a. spike-like branches; b. panicles of spike-like branches; c. spike-like branches of solitary capitula and glomerules; d. spike-like branches of solitary capitula; e. 3-winged stem; f. 2-winged stem; g. cross section of 3-winged stem; h. cross section of 2-winged stem; i. indumentum of small tufts; j. hispid indumentum; k. villous indumentum.

e ensolarados, tais como campos sujos e úmidos e beiras de estradas. Floresce de outubro a novembro.

Espécie próxima de *B. milleflora*, porém *B. apicifoliosa* diferencia-se pela presença de folhas elípticas a obovadas parcialmente desenvolvidas e pelos capítulos masculinos e femininos paucifloros. O exame de espécimes estudados por Malagarriga e Barroso demonstrou que os autores incluíram esta espécie em suas descrições de *B. gaudichaudiana*, *B. glaziovii* e *B. milleflora*. O epíteto se refere às brácteas folhosas no ápice dos ramos férteis.

2. *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., Syn. pl. 2: 425, 1807. *Conyza articulata* Lam., Encycl. 2: 94. 1786. *Molina articulata* (Lam.) Less., Linnaea 6: 140. 1831a. *Pingraea articulata* (Lam.) F.H.Hellwig, Candollea 48: 217. 1993. TIPO: URUGUAI. "Montevideo, dans le Paraguay," ♀♂, *Commerson s.n.* (holótipo P-Lam, foto!, ♂; isótipos B; HBG-fragmento; P–3x). Fig. 3 a-f

Baccharis gaudichaudiana DC., Prodr. 5: 424. 1836. *Baccharis articulata* var. *gaudichaudiana* (DC.) Baker *in* Mart., Fl. bras. 6(3): 38. 1882. *Baccharis articulata* var. *gaudichaudiana* Loefgren, Bol. Commiss. Geogr. Estado São Paulo 10: 43. 1895. *Baccharis articulata* var. *gaudichaudianum* Chodat, Bull. Herb. Boissier 2(2): 383. 1902. TIPO: BRASIL. SANTA CATARINA: 1834, ♀, *Gaudichaud 198* (holótipo G-DC, foto!).

Ilustrações adicionais: Baker (1882); Cabrera (1963, 1974, 1978); Ariza (1973); Malagarriga (1977); Diesel (1987); Soria (1993); Müller (2006a).

Arbustos, raro subarbustos, xilopódio ausente; 0,5–2,5 m alt, eretos, resinosos, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e tricomas bisseriados glandulares. **Caule** e ramos eretos, verde-claros ou verde-acinzentados, ramos vegetativos 2–3-alados, ramos reprodutivos 2-alados; alas 0,3–7 × 0,3–0,6 cm, aplanadas, acentuadamente resinosas, aparentemente glabras. **Folhas** escamiformes, sésseis ou subsésseis, 1–2 × 1–2,5 mm, obtusas. **Panículas** piramidais de ramos espiciformes congestos, 0,5–5,5 cm compr., com 1–5 capítulos. **Capítulo masculino** 3–5 × 2,5–4 mm; invólucro campanulado; filárias 3–5 séries, externas ovaladas a elípticas, medianas elípticas, internas oblongas, margem largamente escariosa, denticulada. **Flores masculinas** 18–30; corola 2,5–3,5 mm compr., tubo 1–1,5 mm compr., fauce 0,5–1 mm compr., lacínias 0,5–1,2 mm compr.; pistilódio 3–3,5 mm compr.; papilho 2–3 mm compr. **Capítulo feminino** 3–5 × 2,5–4 mm; invólucro cilíndrico a campanulado; filárias 4–5 séries, externas ovaladas a elípticas, medianas elípticas, internas oblongas, margem largamente escariosa, denticulada. **Flores femininas** 33–52; corola 1,5–2,3 mm compr., truncada; estilete 2–3,5 mm compr. **Cipselas** 0,5–1 mm compr., oblongas, papilosas, 3–5 costadas; papilho 2,5–3,5 mm compr. **Número cromossômico** n=9 (Rozenblum *et al.* 1985).

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Arroio dos Ratos, 1.X.1975, fl., *K. Hagelund 10445* (ICN). Bagé, 2.I.1989, fl., *M.R. Ritter 434* (ICN). Bom Jesus, 8.I.1934, fl., *J. Dutra 1480* (ICN). Capão do Leão, 4.XII.1992, fl., *G. Heiden 199* (PEL). Marcelino Ramos, 8.X.1988, fl., *J.A. Jarenkow 921* (PACA, PEL). Montenegro, 8.IX.1949, fl, *A. Sehnem s.n.* (PACA 27769). Pelotas, 9.VIII.1954, fl., *J.C. Sacco 214* (PACA). Piratini, 19.XI.1989, fl, *J.A. Jarenkow 1447* (PEL). Porto Alegre, 14.VIII.1979, fl., *O. Bueno 1643* (HAS). São Francisco de Paula, 3.XII.2000, fl., *R.A. Wasum 809* (PACA). São Lourenço do Sul, 11.XI.2003, fl., *G. Heiden 373* (PEL). Sentinela do Sul, 5.VIII.1996, fl. e fr., *J.A. Jarenkow 3163* (PEL). Viamão, 20.IX.1964, fl., *G. Pabst 8249* (HB, PEL).

Baccharis articulata ocorre na Argentina, Bolívia, Regiões Sudeste (SP) e Sul (PR, SC e RS) do Brasil, Paraguai e Uruguai. No Rio Grande do Sul é encontrada no Alto Uruguai, Campanha, Campos de Cima da Serra, Depressão Central, Encosta do Sudeste, Encosta do Nordeste, Litoral, Missões, Planalto Médio e Serra do Sudeste (Fig. 2). Trata-se de uma espécie amplamente distribuída em formações
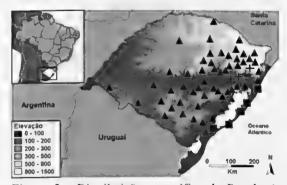
Figura 2 – Distribuição geográfica de *Baccharis apicifoliosa* A.A.Schneid. & Boldrini (+), *B. articulata* (Lam.) Pers. (▲) e *Baccharis* sp. (■) no estado do Rio Grande do Sul.

Figure 2 – Geographic distribution of *Baccharis apicifoliosa* A.A.Schneid. & Boldrini (+), *B. articulata* (Lam.) Pers. (▲), and *Baccharis* sp. (■) in Rio Grande do Sul, Brazil.

Figura 3 – *Baccharis articulata* (Lam.) Pers. – a. hábito; b. folha; c. capítulo masculino; d. flor masculina; e. capítulo feminino; f. flor feminina. *Baccharis crispa* Spreng. – g. hábito; h. folha; i. capítulo masculino; j. flor masculina; k. capítulo feminino; l. flor feminina. (a-b, e-f *Heiden 373*; c-d *Heiden 199*; g-j *Heiden 698*; k-l *Heiden 699*).

Figure 3 – *Baccharis articulata* (Lam.) Pers. – a. habit; b. leaf; c. male head; d. male floret; e. female head; f. female floret. *Baccharis crispa* Spreng. – g. habit; h. leaf; i. male head; j. male floret; k. female head; l. female floret. (a-b, e-f *Heiden 373*; c-d *Heiden 199*; g-j *Heiden 698*; k-l *Heiden 699*).

campestres, que vegeta preferencialmente em terrenos secos e pedregosos onde pode formar populações extensas. Em outros ambientes, como bordas de mata ou margens de rios, ocorre esporadicamente. Ocasionalmente é encontrada em áreas ruderais e locais antropizados.

Embora seja amplamente utilizada na medicina popular, sendo alvo de extrativismo, a espécie não sofre exploração predatória, pois ocorre apenas a coleta de ramos vegetativos, normalmente sem causar a morte do indivíduo. Ocasionalmente é cultivada em hortas domésticas. Na medicina popular é preferida em relação às demais espécies de carqueja, pois é dita de sabor mais agradável, sendo utilizada também como aditivo ao chimarrão. Como floresce no fim do inverno é uma importante melífera e fonte de energia para visitantes florais durante esta época, quando há escassez de plantas férteis. O porte subarbustivo ou arbustivo, o aspecto cinza e os ramos bialados conferem potencial para o uso no paisagismo. Fértil ou não, presta-se ao corte sendo ocasionalmente utilizada como folhagem-de-corte ou complemento para a confecção de arranjos florais. Floresce de julho a outubro; a frutificação e a dispersão ocorrem logo após o florescimento, podendo se estender até dezembro. Popularmente é conhecida como carquejinha, carqueja-branca, carqueja-doce, carqueja-fina, carqueja-miúda e vassoura.

Espécie facilmente distinta, devido ao hábito geralmente arbustivo e ramos predominantemente bialados e cinzentos em indivíduos adultos. Discussão sobre a sinonimização de *B. gaudichaudiana* encontra-se em Schneider *et al.* (2009). O epíteto faz referência às alas caulinares constritas e curtas que conferem ao caule um aspecto articulado.

3. ***Baccharis crispa*** Spreng., Syst. veg. 3: 466. 1826. *Molina crispa* (Spreng.) Less., Linnaea 6: 141. 1831a. *Baccharis genistelloides* var. *crispa* (Spreng.) Baker *in* Mart., Fl. bras. 6(3): 41. 1882. *Pingraea crispa* (Spreng.) F.H. Hellwig, Candollea 46: 217. 1993. *Baccharis genistelloides* subsp. *crispa* (Sprengel) Joch. Müll., Syst. Bot. Monogr. 76: 198. 2006. TIPO: Uruguai, Montevideo, 1821/1822, ♂, *F. Sellow d397* [M.I.B. 736] (holótipo P–218268, isótipos BR–818440; G-DC–2; P–218269, foto!; R!; W). Fig. 3 g-l

Cacalia sessilis Vell., Fl. flum. icon. 8: tab. 73. 1831a. TIPO: tab. 73 *in* Vellozo, Fl. flum. icon. 8. 1831a (lectótipo, designado po Müller 2006a).

Molina cylindrica Less., Linnaea 6: 144. 1831a. *Baccharis cylindrica* (Less.) DC., Prodr. 5: 426. 1836. *Baccharis genistelloides* var. *cylindrica* (Less.) Baker *in* Mart., Fl. bras. 6(3): 41. 1882. TIPO: Uruguai, 1821/1822, ♀, *Sellow d649* (holótipo KW?; isótipos G-DC; P, foto!; W).

Molina trimera Less., Linnaea 6: 141. 1831a. *Baccharis trimera* (Less.) DC., Prodr. 5: 425. 1836. *Baccharis genistelloides* var. *trimera* (Less.) Baker *in* Mart., Fl. bras. 6(3): 40. 1882. TIPO: Brasil, Santa Catarina, *Chamisso s.n.*; Rio de Janeiro, *Beyrich s.n.* (síntipo KW?).

Ilustrações adicionais: Baker (1882), Cabrera (1963, 1974, 1978), Malagarriga (1977), Diesel (1987), Soria (1993).

Subarbustos 0,15–1 m alt., eretos; aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas clavados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos eretos, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 1–7 × 0,3–1 cm, aplanadas ou onduladas. **Folhas** escamiformes, sésseis, 1–4 × 1–2,5 mm, triangulares. **Ramos espiciformes** 3–20 cm compr., ramos espiciformes secundários reduzidos a capítulos solitários e glomérulos com 2–5 capítulos. **Capítulo masculino** 4–5,5 × 3–4 mm; invólucro campanulado; filárias 3–5 séries, externas ovaladas a oblongas, medianas elípticas a ovaladas, internas elípticas; margem curtamente a largamente escariosa. **Flores masculinas** 18–35; corola 3–4,5 mm compr., tubo 2–2,5 mm compr., fauce 0,2–1 mm compr., lacínias 1–1,5 mm compr.; pistilódio 3,5–4,5 mm compr., ápice bífido, ramos divergentes; papilho 3–5 mm

compr. **Capítulo feminino** 4–5,5 × 2,5–5 mm; invólucro cilíndrico a campanulado; filárias 4–5 séries, externas ovaladas a oblongas, medianas elípticas a ovaladas, internas elípticas, ápice denticulado, margem curtamente a largamente escariosa. **Flores femininas** 35–60; corola 3–4,5 mm compr., truncada; estilete 3,5–5,5 mm compr. **Cipselas** 1–1,5 mm compr., cilíndricas, papilosas, 8–12 costadas; papilho 2,5–5 mm compr. **Número cromossômico** n=9 (Coleman 1968, Bowden 1945).

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Alegrete, 11.II.1990, fl., *D. Falkenberg & M. Sobral 5225* (ICN). Caxias do Sul, 12.II.2000, fl., *A. Kegler 680* (HUCS). Cachoeira do Sul, 1.IV.1985, fl., *M. Sobral 3801* (ICN). Encruzilhada do Sul, 30.I.1984, fl., *M. Neves 381* (HAS). Pelotas, 15.III.1955, fl., *J.C. Sacco 319* (PEL). Rio Grande, 29.IV.1981, fl., *C. Pereira 55* (HURG). São Francisco de Paula, 13.III.1950, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 46292). São José dos Ausentes, 18.III.2002, fl., *R. Wasum et al. 1401* (HUCS). São Lourenço do Sul, 16.II.2003, fl., *G. Heiden 314* (PEL); 1.III.2007, fl. *G. Heiden 698, 699* (RB).

Baccharis crispa ocorre no Peru, Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai (Müller 2006a) e nas Regiões Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (PR, SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada no Alto Uruguai, Campanha, Campos de Cima da Serra, Depressão Central, Encosta do Sudeste, Encosta do Nordeste, Litoral, Missões, Planalto Médio e Serra do Sudeste (Fig. 4). Trata-se de uma espécie amplamente distribuída em formações campestres e áreas sob ação antrópica em todo o estado. Ocorre indiferentemente em terrenos secos ou úmidos, formando frequentemente populações densas e extensas. Trata-se da espécie de *Baccharis* sect. *Caulopterae* mais amplamente utilizada na medicina popular no Rio Grande do Sul. Embora seja alvo de extrativismo, não sofre exploração predatória, pois ocorre preferencialmente a coleta de ramos vegetativos, normalmente sem causar a morte do indivíduo. Ocasionalmente também é cultivada. Popularmente é conhecida como carqueja-amarga, carqueja-amargosa, carqueja-crespa, carqueja-de-folha-larga, carqueja-graúda e carqueja-grossa. Floresce predominantemente de dezembro a março, uma segunda floração de menor intensidade pode ocorrer em junho.

Sprengel (1826) descreveu *B. crispa* com base em Sellow d397, que embora conste na literatura como proveniente do Rio Grande do Sul, foi coletada no Uruguai. Lessing (1831a) ao propor a combinação *Molina crispa*, descreveu *M. cylindrica*, com base em Sellow d649, também do Uruguai; *M. trimera*, com base em coletas de Santa Catarina (Chamisso s.n.) e Rio de Janeiro (Beyrich s.n.); e *M. milleflora*, com base em coleta de Sellow sem número e de procedência desconhecida. De Candolle (1836) aceitou os táxons descritos por Lessing (1831a), entretanto restabeleu *B. crispa* e propôs as combinações novas *B. cylindrica* e *B. trimera*, e descreveu *B. myriocephala*. Posteriormente, Baker (1882) considerou *B. crispa*, *B. cylindrica*, *B. myriocephala*, *B. trimera* e *B. milleflora* (a qual sinonimizou *B. myriocephala*) como variedades da espécie andina *B. genistelloides*, e descreveu *B. genistelloides* var. *brachystachys*, sem listar material examinado. Conforme discutido por Malagarriga (1957), Baker (1882) baseou-se em exemplares de espécies distintas e equivocadamente identificadas para propor as novas combinações. Desta forma, as variedades propostas não foram consideradas em trabalhos subsequentes de Malagarriga (1954, 1957, 1958, 1977), Barroso (1976), Diesel (1987), Barroso & Bueno (2002) e Heiden (2005). Estes autores consideraram *B. crispa*, *B. cylindrica*, *B. myriocephala* e *B. trimera* como espécies autonômas, entretanto caracteres de pouco valor taxonômico foram utilizados para distinguí-las, e algumas vezes estes nomes foram aplicados equivocadamente para designar espécimes pertencentes a outros táxons. Por outro lado, Ariza (1973), ao elaborar o tratamento florístico de *Baccharis* para a região central da Argentina incluiu *B. cylindrica* na sinonímia de *B. crispa*, posicionamento mantido por Giuliano (2000, 2001). No tratamento das espécies bolivianas de *Baccharis*, Müller (2006a: 32) propôs a combinação nova *B.*

genistelloides subsp. *crispa* (Spreng.) Joch. Müll., sob a qual sinonimizou *B. cylindrica, B. myriocephala* e *B. trimera*. Oliveira *et al.* (2006) rejeitaram a combinação nova e as sinonimizações, indicando o restabelecimento destas espécies. No presente artigo, *B. crispa* e *B. myriocephala* são tratadas como táxons distintos ao nível de espécie. Por outro lado, com base na análise de tipos, fotografias de tipos, bibliografia e acervo das coleções dos herbários brasileiros, concorda-se com Müller (2006), quanto ao reconhecimento de *B. cylindrica* e *B. trimera* como sinônimos. O epíteto faz referência às alas onduladas dos ramos do holótipo.

4. *Baccharis flexuosiramosa* A.A.Schneid. & Boldrini, J. Bot. Res. Inst. Texas 2(1): 45. 2008. TIPO: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul, 7.XII.2006, *A.A. Schneider 1419* (holótipo ICN!; isótipos K, MO).

Ilustração: Schneider & Boldrini (2008).

Arbustos 0,8–2,5 m alt., apoiantes ou escandente; aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas. **Caule** e ramos flexuosos, verde-acinzentados, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 0,5–6 × 0,2–0,8 cm larg., aplanadas. **Folhas** desenvolvidas, sésseis ou com pecíolo até 4 mm compr., lâmina 1,2–3 × 0,7–1,8 cm, oblanceolado-obovada ou elíptica, base atenuada, ápice obtuso a arredondado; com 3 nervuras acródromas basais imperfeitas na face abaxial, parecendo 1-nérvea na face adaxial. **Panículas** piramidais, terminais; ramos espiciformes 1–3 cm compr.; brácteas foliáceas. **Capítulo masculino** 4–5 × 2–2,4 mm larg.; invólucro campanulado; filárias 3–4 séries, externas ovaladas, medianas elípticas, internas oblanceoladas ou lanceoladas, ápice fimbriado, margem estreitamente escariosa. **Flores masculinas** ca. 20; corola 3–3,5 mm compr., tubo 2–2,5 mm compr., fauce ca. 0,5 mm compr., lacínias ca. 1 mm compr.; pistilódio ca. 3,5 mm compr., ápice bífido, levemente intumescido, ramos conniventes; papilho 3–3,5 mm compr. **Capítulo feminino** 4,5–6 × 2–2,5 mm; invólucro cilíndrico; filárias 3–4 séries, externas ovaladas, medianas elípticas, internas linear-lanceoladas, ápice fimbriado, margem estreitamente escariosa. **Flores femininas** 20–25; corola 2,3–2,6 mm compr., ligulada, lígula 3–5-denticulada; estilete 3,1–4 mm compr. **Cipselas** 1,5–1,8 mm compr., cilíndricas, levemente comprimidas lateralmente, papilosas, 6–8 costadas; papilho 2,8–3,3 mm compr.

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul, 7.XII.2006, *A.A. Schneider 1420* (ICN, parátipo). São Francisco de Paula, 4.XII.2006, *A.A. Schneider 1448* (ICN, parátipo). SANTA CATARINA: Urubici, 18.X.2006, *A.A. Schneider 1348* (ICN, parátipo).

Baccharis flexuosiramosa ocorre na Região Sul (SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra e na Encosta do Nordeste (Fig. 4). A espécie vegeta em bordas de capões e matas e nas margens de rios em áreas sob influência da floresta ombrófila mista, em altitudes entre 900 e 1500 m. Floresce entre outubro e dezembro.

Baccharis flexuosiramosa foi descrita por Schneider & Boldrini (2008) que apontaram afinidades com *B. organensis*, diferenciando-a desta espécie com base nos ramos 3-alados e flexuosos e folhas aparentemente 1-nérveas na face adaxial. O epíteto faz referência aos ramos flexuosos.
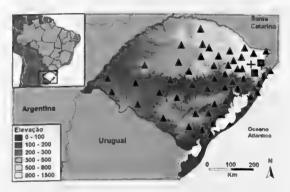
Figura 4 – Distribuição geográfica de *Baccharis crispa* Spreng. (▲), *B. flexuosiramosa* A.A.Schneid. & Boldrini (■) e *B. glaziovii* Baker (+) no estado do Rio Grande do Sul.

Figure 4 – Geographic distribution of *Baccharis crispa* Spreng. (▲), *B. flexuosiramosa* A.A.Schneid. & Boldrini (■), and *B. glaziovii* Baker (+) in Rio Grande do Sul, Brazil.

5. *Baccharis glaziovii* Baker *in* Mart., Fl. bras. 6(3): 44. 1836. TIPO: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Itatiaia, *A.F.M. Glaziou 5900* (lectótipo aqui designado: K, foto!, isolectótipo P). Fig. 5 a-f

Ilustração adicional: Malagarriga (1977).

Arbustos 0,5–2,5 m alt., eretos, apoiantes ou escandentes; aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos eretos ou patentes, verdes, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 1–7–(19) × 0,4–1,3 cm, aplanadas ou levemente onduladas. **Folhas** desenvolvidas, reduzindo-se ou não a escamas em direção ao ápice dos ramos, subsésseis; lâmina (0,1)–0,5–6 × (0,1)–0,5–2,7 cm, membranáceas, oblonga ou ovalada, base cuneada a arredondada, ápice obtuso a agudo, peninérveas. **Panículas** piramidais, 7–17 cm compr., axilares ou terminais; ramos espiciformes 1–4 cm compr., com 3–23 capítulos; brácteas foliáceas ou escamiformes. **Capítulo masculino** 4–5 × 3–4 mm larg.; invólucro oblongo ou campanulado; filárias 3–4 séries, externas e medianas ovaladas, internas linear-elípticas, margem estreitamente escariosa. **Flores masculinas** 15–30; corola 2–2,4 mm compr., tubo 1,2–1,5 mm compr., fauce 0,3–0,4 mm compr., lacínias 0,4–0,5 mm compr.; pistilódio 2–2,55 mm compr., ápice levemente bífido, ramos coniventes; papilho 2–2,2 mm compr. **Capítulo feminino** 5–6 × 2,5–3 mm; invólucro oblongo ou campanulado; filárias 4 séries, externas e medianas ovaladas, internas elípticas a linear-elípticas, ápice denteado, margem escariosa. **Flores femininas** 52–62; corola 2,2–3 mm compr., 3–5-denticulada; estilete 2,2–3 mm compr. **Cipselas** 0,8–1 mm compr., oblongas, glabras, papilosas, 5–6 costadas; papilho 3–3,5 mm compr.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul, 20.X.1994, fl., *M.R. Ritter 760* (ICN).

Material adicional examinado: BRASIL. PARANÁ: Guarapuava, 18.X.1960, fl., *G. Hatschbach 7386* (RB). São Mateus do Sul, 5.XI.2005, fl., *G. Heiden 569* (RB). RIO DE JANEIRO: Itatiaia, *A.F.M. Glaziou 4838* (síntipo K, foto!); 7.IX.1962, *E. Pereira 7115* (PEL). SANTA CATARINA: Campo Erê, 7.XII.1964, fl., *L.B. Smith 13710* (RB). São José, 14.X.1960, fl., *R. Reitz 10213* (RB). SÃO PAULO: Bananal, 7.X.1949, fl., *A.C. Brade 20136* (RB). PARAGUAI. km 265 da estrada Iguaçu-Asunción, 17.IX.1975, fl., *P. McFadyen s.n.* (RB 173966).

Baccharis glaziovii ocorre na Argentina, Paraguai e nas Regiões Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (PR, SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul ocorre nos Campos de Cima da Serra e na Encosta do Nordeste (Fig. 4). A espécie vegeta em campos, bordas de capões e matas, barrancos e beiras de estradas em áreas sob influência da floresta ombrófila mista. Observações em campo e registros de coleta para outros estados da Região Sul apontam o táxon como ocorrente em habitats primários e em áreas secundárias, entretanto é pouco representada em registros de herbário do Rio Grande do Sul. Floresce entre setembro e dezembro, frutificando em seguida.

Baccharis glaziovii possui dispersão ampla no sul do Brasil. A espécie não havia sido citada previamente para o Paraná e Santa Catarina por Barroso (1976), para o Rio Grande do Sul por Diesel (1987) e para Santa Catarina por Barroso & Bueno (2002). Ao contrário do que indicam as referências bibliográficas, ocorre no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul em regiões de altitude sob influência da floresta ombrófila mista. Populações do sudeste do Brasil possuem limbo foliar desenvolvido nos ramos vegetativos e reprodutivos, havendo uma tendência de redução em direção ao sul do país. Em observações de campo no sul do país, foi constatado limbo foliar desenvolvido em indivíduos jovens e estéreis, havendo redução com o desenvolvimento da planta. Em alguns exemplares o limbo foliar chega a reduzir-se em escamas nos ramos reprodutivos. A plasticidade morfológica resulta em problemas na identificação da espécie que frequentemente é determinada como *B. gaudichaudiana*, um sinônimo de *B. articulata*, ou como *B. milleflora* e *B. phyteumoides*.

Baker (1882) descreveu *B. glaziovii* com base em dois síntipos, ambos com capítulos imaturos. O espécime *Glaziou 5900* é designado como lectótipo por apresentar capítulos mais desenvolvidos do que os encontrados no
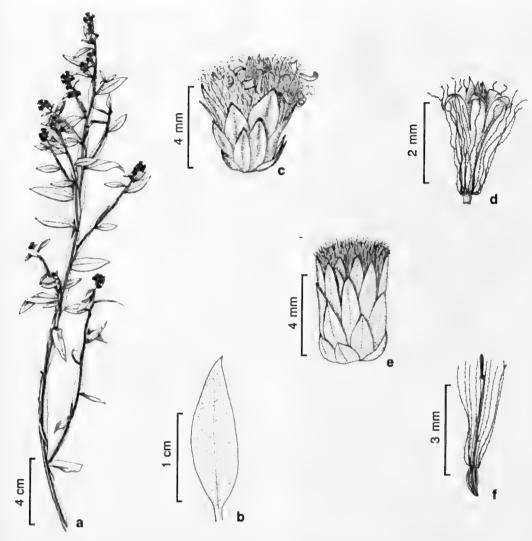
Figura 5 – *Baccharis glaziovii* Baker. – a. hábito; b. folha; c. capítulo masculino; d. flor masculina; e. capítulo feminino; f. flor feminina. (a-b, e-f *Pereira 7115*; c-d *Heiden 569*).

Figure 5 – *Baccharis glaziovii* Baker. – a. habit; b. leaf; c. male head; d. male floret; e. female head; f. female floret. (a-b, e-f *Pereira 7115*; c-d *Heiden 569*).

exemplar *Glaziou 4838*. O epíteto homenageia Auguste François Marie Glaziou (1828–1926), coletor do tipo.

6. ***Baccharis jocheniana*** Heiden & Macias, Novon 19(2): 178. 2008. TIPO: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São Lourenço do Sul, Passo do Coqueiro, III.2006, ♀, *G. Heiden 650* (holótipo PEL 24704!; isótipos HECT!; MO!).

Ilustração: Heiden *et al.* (2008).

Arbustos ou subarbustos, 1–2,5 m alt., eretopatentes ou escandentes; indumento em diminutos tufos de tricomas clavados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos flexuosos, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas no caule principal e nos ramos secundários 1,5–10 × 1–2,5 cm larg., aplanadas a onduladas. **Folhas** escamiformes, sésseis, 0,05–0,1 × 0,1–0,2 cm larg., triangulares. **Panículas** 5–25 cm compr., congestas, raque com alas 1–1,5 cm larg.; ramos espiciformes 1–14 cm, ramos espiciformes secundários reduzidos a glomérulos com 2–6 capítulos e capítulos solitários; brácteas escamiformes. **Capítulo masculino** 4,5–5 × 4–4,5 mm; invólucro oblongo a campanulado; filárias 4–6 séries, externas e medianas

ovaladas, internas lineares, ápice agudo, margem escariosa, dentículada. **Flores masculinas** 35–40; corola 3,2–3,5 mm compr., tubo 2,5–3 mm compr., fauce 0,1–0,3 mm compr., lobos 0,5–0,8 mm compr.; pistilódio 3,2–4 mm compr., ápice inteiro; papilho 3–4 mm compr. **Capítulo feminino** 5,5–6 × 4,5–5 mm; invólucro oblongo; filárias 4–5 séries, externas oblongas, medianas elíptica, internas lineares, ápice agudo, margem escariosa, denticulada. **Flores femininas** 40–60, corola 3–3,5 mm compr., curto-ligulada, lígula 3–5-denticulada; estilete 3,5–4 mm compr. **Cipselas** 1,5–2 mm compr., oblongas, papilosas, 8–10 costadas; papilho 4,5–5 mm compr.

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Capão do Leão, 21.III.1950, fl., *J. Gomes s.n.* (PACA 68809). Caxias do Sul, 19.III.2000, fl., *A. Kegler 887* (HUCS). Jaquirana, 26.X.1986, fl., *R. Wasum s.n.* (HUCS). Pelotas, 8.III.1956, fl. e fr., *J.C. Sacco 567, 568* (PEL, HB). Porto Alegre, 3.III.1950, fl., *B. Rambo SJ s.n.* (PACA 46051). São Francisco de Paula, 7.XI.1987, fl., *G.G. Grazziotin s.n.* (HUCS 3488); 8.X.2000, fl., *R.A. Wasum 694* (PACA). São Lourenço do Sul, VI.2004, fl. e fr., *G. Heiden s.n.* (PEL 24700, RB); VIII.2005, fl., *G. Heiden 386* (PEL 24701).

Baccharis jocheniana ocorre no Sul (RS) do Brasil, sendo registrada apenas no Rio Grande do Sul onde é encontrada na Depressão Central, Encosta do Sudeste, Encosta do Nordeste, Litoral e Serra do Sudeste (Fig. 6).
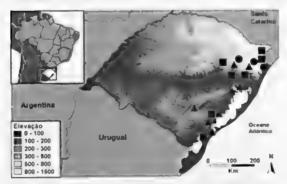
Figura 6 – Distribuição geográfica de *Baccharis jocheniana* Heiden & Macias (▲), *B. microcephala* (Less.) DC. (■) e *B. milleflora* (Less.) DC. (●) no estado do Rio Grande do Sul.

Figure 6 – Geographic distribution of *Baccharis jocheniana* Heiden & Macias (▲), *B. microcephala* (Less.) DC. (■), and *B. milleflora* (Less.) DC. (●) in Rio Grande do Sul, Brazil.

Ocorre em bordas, clareiras, afloramentos rochosos ou cursos de água, vegetando como uma planta escandente. Indivíduos ereto-prostrados podem ocorrer esporadicamente em capões, barrancos e vertentes. Floresce a partir de março e a dispersão das cipselas ocorre até meados de setembro. Popularmente é conhecida como carquejão ou carqueja-de-folha-larga.

Baccharis jocheniana é comumente identificada como *B. trimera* (= *B. crispa*), devido ao caule 3-alado, e é mais proximamente relacionada à *B. myriocephala*. Difere de *B. crispa* pelo hábito arbustivo e ereto-prostrado a escandente, ocorrência usualmente em ambientes sombreados (*vs.* ocorrência restrita a locais sob sol pleno), alas do caule mais largas e flores femininas com ápice ligulado ou denticulado. *Baccharis jocheniana* se assemelha a *B. myriocephala* devido ao habitat preferencial e alas do caule principal largas. Entretanto, em *B. jocheniana* as panículas são formadas por ramos espiciformes congestos, o invólucro do capítulo feminino é mais largo, portando mais flores e flores femininas com corola curto-ligulada com 3–5 dentículos, enquanto que em *B. myriocephala* os capítulos estão organizados em panículas de ramos espiciformes laxos, o invólucro do capítulo feminino é mais estreito, portando menos flores e flores femininas com corola truncada ou curto-ligulada, desprovidas de dentículos vestigiais. O epíteto homenageia o botânico alemão Jochen Müller, pesquisador especialista na subtribo Baccharidinae.

7. *Baccharis junciformis* DC., Prodr. 5: 426. 1836. *Molina juncea* Less. *in* Linnaea 6: 145. 1831b, non *Baccharis juncea* (Cass.) Desf., 1829. – TIPO: Brasilia australi, *F. Sellow s.n.* (holótipo não localizado; isótipo HBG *s.n.*, foto!). Fig. 7 a-f

Baccharis junciformis var. *triptera* Baker *in* Mart., Fl. bras. 6 (3): 43. 1882, non *Baccharis triptera* Mart., 1843. TIPO: Brasil, Minas Gerais, *E. Warming 141* (holótipo C!). *Syn. nov.*

Baccharis usterii Heering *in* Usteri, Fl. São Paulo, p. 260. 1911. TIPO: Brasil, São Paulo, Santa Ana, locis humidis specimen unicum
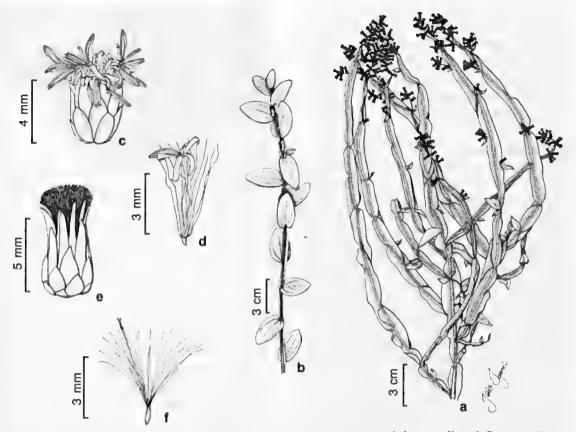
Figura 7 – *Baccharis junciformis* DC. a. hábito; b. ramo vegetativo basal; c. capítulo masculino; d. flor masculina; e. capítulo feminino; f. flor feminina. (a, e-f *Heiden 374*; b *Heiden 679*; c-d *Dutra 1563*).

Figure 7 – *Baccharis junciformis* DC. a. habit; b. basal vegetative branch; c. male head; d. male floret; e. female head; f. female floret. (a, e-f *Heiden 374*; b *Heiden 679*; c-d *Dutra 1563*).

inveni, 28.X.1906, *A. Usteri s.n.* (holótipo HBG 504946!; isótipo SP 16567!). *Syn. nov.*

Baccharis trimeroides Malme, Ark. Bot. 24A(6): 51. 1931. TIPO: Brasil, Rio Grande do Sul, Rio Grande, Quinta pr. Rio Grande oppid., 19 4/4 02 (II: 1605), *G.O.A. Malme 1605* (holótipo S, foto!). *Syn. nov.*

Baccharis cordata Teodoro, Contr. Inst. Geobiol. 8: 37. 1957. TIPO: Brasil, São Paulo, Campinas, 26.V.1944, *J. Theisen 7469* (holótipo IAC, foto!). *Syn. nov.*

Ilustração adicional: Malagarriga (1949a).

Subarbustos 0,5–1,5 m alt., eretos, aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos eretos, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 3,5–8 × 0,5–1,5 cm, aplanadas ou levemente onduladas, venulosas, ramos jovens com ápice avermelhado *in vivo*. **Folhas** desenvolvidas, subsésseis, lâmina 1,5–6 × 0,3–2 cm, membranáceas ou cartáceas, oblonga, ovalada ou triangular, base cordada, ápice obtuso a agudo, margem revoluta; com 3 nervuras acródromas basais imperfeitas, secundariamente peninérveas. **Panículas** 8–30 cm compr., piramidais, ramos espiciformes 5–20 cm; brácteas foliáceas, triangulares ou sagitadas. **Capítulo masculino** 4–5,5 × 3–5 mm; invólucro cilíndrico a campanulado; filárias 4–5 séries, externas ovaladas, medianas ovaladas a elípticas, internas elípticas, margem estreitamente escariosa. **Flores masculinas** 20–33; corola 3,5–4,5 mm compr., tubo 3–4 mm compr., fauce 0–0,1 mm compr., lacínias 0,5–0,6 mm compr.; estilete 3,5–4,5 mm compr., ápice bífido, ramos lanceolados divergentes; papilho 3,5–4 mm compr. **Capítulo feminino** 5–6,5 × 3,5–5,5 mm; invólucro

cilíndrico; filárias 5–7 séries, externas e medianas ovaladas, internas elípticas a lineares, margem inteira, estreitamente escariosa. **Flores femininas** 47–70; corola 3,4–5 mm compr., curto-ligulada ou truncada; estilete 4–4,3 mm compr. **Cipselas** 1–1,5 mm compr., ovaladas, não papilosas, 5–6 costadas; papilho 3,5–4 mm compr.

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Capão do Leão, 15.XII.2003, fl. e fr., *G. Heiden 374* (PEL). Caxias do Sul, 11.I.1946, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 31190). Esmeralda, 2.IV.1978, fl., *L. Arzivenco 4* (ICN). Montenegro, 6.V.1949, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 41432). Rio Grande, 12.V.1983, fl., *M. Perazzolo 180* (HURG). Pelotas, 12.III.1958, fl., *G.L. Brauner 12* (PEL). São Leopoldo, 23.IV.1937, fl., *J. Dutra 1563* (PACA). São Lourenço do Sul, 26.XII.2006, *G. Heiden 679* (RB). Torres, 10.VII.1972, *B. Irgang & A. M. Girardi-Deiro s.n.* (ICN 28243). Vacaria, 6.I.1947, *B. Rambo s.n.* (PACA 34895).

Material adicional examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Hermílio Alves, 18.IV.1957, fl., *E. Pereira & G. Pabst 2936* (RB). RIO DE JANEIRO: Petrópolis, III.1944, fl., *O.C. Góes & Dionísio 362* (RB). SÃO PAULO: Santa Rita do Passa Quatro, 2.V.1948, fl., *A.C. Brade 18918* (RB). PARANÁ: Matinhos, 8.III.2003, fl., *J.M. Budel s.n.* (ICN 127131). SANTA CATARINA: Caçador, 1956, fl., *L. Smith & R. Reitz 9079* (RB).

Baccharis junciformis ocorre nas Regiões Sudeste (ES, MG, RJ, SP) e Sul (PR, SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra, Depressão Central, Encosta do Sudeste, Encosta do Nordeste, Litoral e Serra do Sudeste (Fig. 8). Trata-se de uma espécie comum em banhados nas restingas e planícies do Litoral, assim como em áreas úmidas sob influência da Mata Atlântica nos contatos com os campos das Encostas do Nordeste e do Sudeste. Pode formar densas populações nas margens de arroios, banhados e em escoadouros de açudes e canais de irrigação agrícola, onde por vezes, dificulta o fluxo de água. Floresce de abril a junho com dispersão das cipselas até início de agosto. Popularmente é conhecida como carqueja-do-banhado.

Baccharis junciformis é uma espécie polimórfica, porém de fácil reconhecimento em campo devido ao hábito subarbustivo, caule
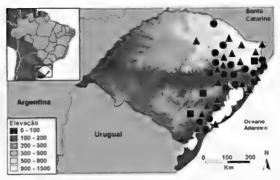
Figura 8 – Distribuição geográfica de *B. junciformis* DC. (●), *Baccharis subtropicalis* Heiden (▲) e *B. vincifolia* Baker. (■) no estado do Rio Grande do Sul.

Figure 8 – Geographic distribution of *Baccharis junciformis* DC. (●), *B. subtropicalis* Heiden, (▲), of *B. vincifolia* Baker. (■) in Rio Grande do Sul, Brazil.

alado, venuloso, ápice dos ramos com coloração avermelhada e limbo foliar desenvolvido. Os ramos jovens basais são muito distintos dos ramos reprodutivos, apresentando alas mais estreitas e limbo foliar oblongo ou ovalado de maiores dimensões. Ocasionalmente é identificada como *B. glaziovii*, mas esta se distingue pelo hábito arbustivo, folhas com base cuneada ou arredondada e panículas com ramos espiciformes curtos.

Lessing (1831a) descreveu *Molina juncea* com base no estudo de um espécime feminino e caracterizou-a, principalmente, pelas alas venulosas planas e longas, ramos 3-alados, com ápices ramificados em panículas amplas e piramidais, formadas por ramos espiciformes laterais, esparsos, divergentes e estreitamente alados em direção ao ápice, folhas desenvolvidas, subsésseis, membranáceas, ovaladas e agudas, invólucro feminino campanulado, filárias externas obtusas e internas agudas, com margens escariosas e denticuladas, clinanto aplanado e ovário oblongo e pubérulo. De Candolle (1836) transferiu *M. juncea* para *Baccharis*, propondo o nome novo *B. junciformis*, já que o epíteto específico *juncea* encontrava-se pré-ocupado.

Baker (1882) citou apenas o holótipo de *B. junciformis* como material examinado e descreveu a espécie como 5-alada, uma característica ausente na descrição original de

Lessing (1831a). Baker (1882) também descreveu *B. junciformis* var. *triptera*, diferenciando-a pelos ramos 3-alados, uma característica também presente na diagnose de *M. juncea*. O holótipo de *B. junciformis* não foi localizado até o momento, enquanto que o isótipo encontra-se depauperado, estando representado por três fragmentos de caule, onde se pode observar a presença de três alas. As demais estruturas referentes aos ramos, folhas e capitulescências femininas estão ausentes no espécime. A comparação das diagnoses de *M. juncea* e *B. junciformis* var. *triptera* demonstra que ambos os táxons se referem à mesma espécie. O estudo do holótipo de *B. junciformis* var. *triptera* demonstrou que o espécime possui estruturas congruentes com a descrição de *B. junciformis*, abrangendo todas as características diagnósticas apontadas por Lessing (1831a) para esta espécie. Ademais, o estudo das diagnoses de *B. junciformis* e *B. junciformis* var. *triptera*, aliado ao estudo de espécimes em herbário e observações de campo, permitiu reconhecer este nome como prioritário ao nome *B. usterii*, uma espécie proposta por Heering (1911) com base em um espécime com apenas ramos vegetativos basais. Barroso (1976) aceitou o nome *B. usterii* e considerou *B. junciformis* uma espécie duvidosa, sem fazer menção a *B. junciformis* var. *triptera*.

Barroso (1976) e Barroso & Bueno (2002) consideraram *B. trimeroides* um sinônimo de *B. sagittalis*, entretanto o exame da foto do tipo demonstra que o espécime corresponde à *B. junciformis*, dessa forma o táxon de Malme (1931) é tratado como um sinônimo desta espécie. A análise do protólogo e da imagem do holótipo de *B. cordata*, considerada uma espécie duvidosa por Barroso (1976), também confirmou a espécie proposta por Malagarriga (1957) como sinônimo de *B. junciformis*.

O epíteto se refere à semelhança do hábito da espécie com o gênero *Juncus* L. (Juncaceae) que também ocorre em habitats paludosos.

8. *Baccharis microcephala* (Less.) DC., Prodr. 5: 425. 1836. *Molina microcephala* Less., Linnaea 6: 142. 1831a. TIPO: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: [Uruguai, Montevideo] 1821/1822, *F. Sellow d248* [H.I.B. 742] (holótipo não localizado; isótipos K; P–481997, foto!). Fig. 9 a-f

Ilustrações adicionais: Cabrera (1974); Malagarriga (1977).

Arbustos 0,5–2,2 m alt., eretos, resinosos, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e tricomas bisseriados glandulares. **Caule** e ramos ereto, verde-acinzentados, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 3–11 × 0,2–0,4 mm. **Folhas** escamiformes, sésseis, 1–2 × 1–2 mm, oblongas. **Ramos espiciformes** 7–35 cm compr., terminais, laxos, ramos espiciformes laterais reduzidos a capítulos solitários ou glomérulos com 2–6 capítulos; brácteas escamiformes. **Capítulo masculino** 3,5–5 × 3,5–4,5 mm; invólucro globoso; filárias 4 séries, externas ovaladas, medianas ovaladas a elípticas, internas elípticas, ápice e margem estreitamente escariosos, curtamente denteados. **Flores masculinas** 16–26; corola 2,5–2,7 mm compr., tubo 1,1–1,6 mm compr., fauce 0,1–0,2 mm compr., lacínias 0,5–1 mm compr.; pistilódio 2,5–2,7 mm compr., ápice bífido, ramos coniventes; papilho 2,3–2,5 mm compr. **Capítulo feminino** 3–3,3 × 2,5–3,5 mm; invólucro globoso; filárias 4 séries, externas ovaladas, medianas e internas elípticas, estreitamente escariosas. **Flores** femininas 25–60; corola 1–1,2 mm compr., curto-ligulada; estilete 1,5–1,8 mm compr. **Cipselas** 0,5–0,6 mm compr., oblongas, glabras, papilosas, 5–6 costadas; papilho 2–2,5 mm compr.

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Bom Jesus, 14.II.1947, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 35260). Cambará do Sul, 20.I.2000, fl., *R. Wasum 417* (HUCS). Caxias do Sul, 19.II.2000, fl., *A. Kegler 691* (HUCS). Osório, 21.II.1950, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 45959). São Francisco de Paula, fl., I.1943, *P. Buck s.n.* (PACA 11631). São José dos Ausentes, fl., 28.XII.1996, *J.A. Jarenkow 3402* (PEL). São Lourenço do Sul, XI.2003, fl., *G. Heiden 394, 400* (PEL).

Material adicional examinado: BRASIL. PARANÁ: São Mateus do Sul, 30.X.1985, fl., *R.M. Britez 196* (RB). SANTA CATARINA: Curitibanos, 22.II.1962, fl., *R. Reitz 12231* (RB). São José, 13.IV.1961, fl., *R. Reitz 10984* (RB).
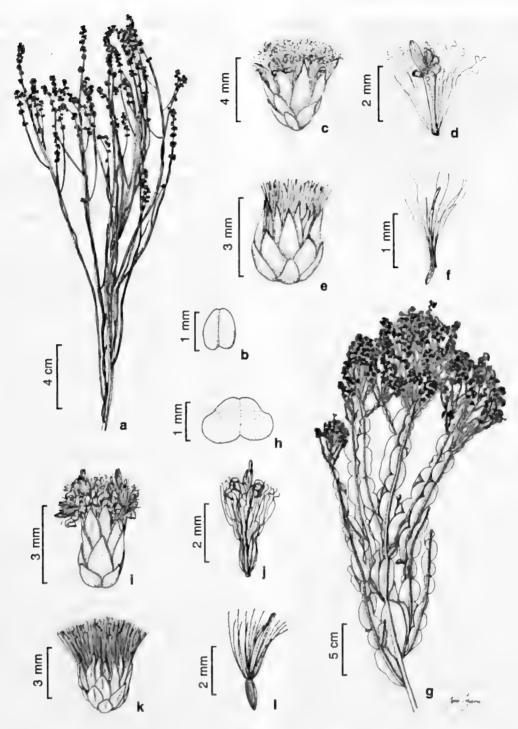
Figura 9 – *Baccharis microcephala* (Less.) DC. – a. hábito; b. folha; c. capítulo masculino; d. flor masculina; e. capítulo feminino; f. flor feminina. *Baccharis milleflora* (Less.) DC. – g. hábito; h. folha; i. capítulo masculino; j. flor masculina; k. capítulo feminino; l. flor feminina f. capítulo masculino; g. flor masculina. (a-b, e-f *Heiden 400*; c-d *Heiden 394*; g-h, k-l *Heiden 506*; i-j *Heiden 507*).

Figure 9 – *Baccharis microcephala* (Less.) DC. – a. habit; b. leaf; c. male head; d. male floret; e. female head; f. female floret. *Baccharis milleflora* (Less.) DC. – g. habit; h. leaf; i. male head; j. male floret; k. female head; l. female floret; f. capítulo masculino; g. flor masculina. (a-b, e-f *Heiden 400*; c-d *Heiden 394*; g-h, k-l *Heiden 506*; i-j *Heiden 507*).

Baccharis microcephala ocorre na Argentina, Paraguai, Uruguai e nas Regiões Sudeste (MG, SP) e Sul (PR, SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra, Encosta do Sudeste, Encosta do Nordeste e Litoral (Fig. 6). Ocorre desde áreas de baixa altitude na planície costeira interna, até altitudes superiores a 1000 m na Serra Geral. Forma populações densas e descontínuas em locais úmidos ou com água estagnada sob sol pleno, em áreas naturais, como campos temporariamente alagados, ou antropizadas, como beiras de estradas. Embora seja superficialmente semelhante às espécies mais comumente utilizadas na medicina popular, não há registros do uso com fins terapêuticos. Floresce de novembro a janeiro com dispersão das cipselas até fevereiro.

Baccharis microcephala assemelha-se à *B. penningtonii* quanto ao hábito arbustivo, habitat em áreas úmidas ou paludosas e alas caulinares estreitas e extensas. Todavia, *B. microcephala* possui capítulos solitários ou agrupados em glomérulos de 2–6, na extremidade e ao longo de ramos espiciformes laxos terminais, capítulos masculinos com menor número de flores e capítulos femininos menores, com menor número de flores e com corola, estilete e cipselas de menores dimensões; enquanto *B. penningtonnii* apresenta capítulos sésseis ou brevemente pedunculados, solitários ou em grupos de 2–3, constituindo ramos espiciformes terminais e axilares organizados em panículas terminais, capítulos masculinos com maior número de flores, capítulos femininos maiores, com maior número de flores e com corola, estilete e cipselas de maiores dimensões. O epíteto faz referência ao tamanho diminuto dos capítulos.

9. *Baccharis milleflora* (Less.) DC., Prodr. 5: 426. 1836. *Molina milleflora* Less., Linnaea 6: 143. 1831a. *Baccharis genistelloides* var. *milleflora* Baker *in* Mart., Fl. bras. 6(3):41. 1882. TIPO: BRASIL. *F. Sellow s.n.* (holótipo B†; isótipos BR; G-DC; HBG; K; P, foto!; W). Fig. 9 g-l

Ilustrações adicionais: Malagarriga (1977); Diesel (1987).

Arbustos 0,75–2 m alt., eretos; aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos eretos, verdes, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 0,5–8 × 0,5–2 cm, aplanadas. **Folhas** escamiformes, sésseis, 0,5–2 × 0,5–3,5 mm, obtusas. **Panículas** 10–25 cm compr.; ramos espiciformes 1–5 cm compr., ramos espiciformes secundários reduzidos a capítulos solitários ou agrupados 2–3; brácteas escamiformes. **Capítulo masculino** 3–4 × 3–3,5 mm; invólucro cilíndrico a campanulado; filárias 3–4 séries, externas e medianas ovaladas, internas elípticas, ápice e margem fimbriados. **Flores masculinas** 20–25; corola 2,3–2,8 mm compr., tubo 1–1,5 mm compr., fauce 0–0,1 mm compr., lacínias 1–1,2 mm compr.; estilete 2,3–3 mm compr., ápice indiviso; papilho 2,8–3,5 mm compr. **Capítulo feminino** 4–5,5 × 2,5–4,5 mm; invólucro cilíndrico a campanulado; filárias 4–5 séries, externas ovaladas, medianas elípticas e internas linear-elípticas, ápice inteiro ou denticulado, margem estreitamente escariosa. **Flores femininas** 40–52; corola 1,8–2,2 mm compr., irregularmente denticulada ou curto-ligulada; estilete 2,2–3,2 mm compr. **Cipselas** 0,8–1,5 mm compr., cilíndricas, papilosas, 5–6 costadas; papilho 2,2–3,2 mm compr.

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul, 27.XII.1988, fl., *J.A. Jarenkow & R.M. Bueno 1180* (PEL). Morrinhos do Sul, fl., *J.A. Jarenkow & M. Sobral 3294* (PEL).

Material adicional examinado: BRASIL. PARANÁ: Guarapuava, 11.XII.1973, fl., *G. Hatschbach 33463* (RB). São Mateus do Sul, 16.X.2005, fl. e fr., *G. Heiden 506* (RB); fl., *G. Heiden 507* (RB). SANTA CATARINA: Bom Retiro, 11.XII.1973, fl., *G. Hatschbach 33463* (RB). Rio do Sul, 16.X.1958, fl., *R. Reitz 7285* (RB).

Baccharis milleflora ocorre nas Regiões Sudeste (SP) e Sul (PR, SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra e Encosta do Nordeste (Fig. 6). O estado é o limite meridional de distribuição da espécie. Frequentemente forma populações densas em formações abertas e ensolaradas, principalmente em solos rasos e úmidos, ou

banhados e lajedos com água estagnada nos campos do planalto, também ocorre em áreas antropizadas e em sucessão secundária. A floração abundante e as populações densas atraem diversos insetos. Ocasionalmente é aplicada na medicina popular, de modo semelhante à *B. articulata*, *B. crispa* e *B. myriocephala*. Floresce de novembro a janeiro com dispersão das cipselas até fevereiro. Popularmente é conhecida como carqueja-do-lajeado.

Baccharis milleflora assemelha-se à *B. apicifoliosa*, como discutido previamente no presente estudo, podendo ser diferenciada através de características dos ramos férteis, capítulos, flores e cipselas. O holótipo da espécie provavelmente encontra-se destruído, sendo necessária a designação de um lectótipo. Entretanto é desejável o exame de uma amostragem mais abrangente dos isótipos, motivo pelo qual a indicação não foi realizada. O epíteto significa mil flores, relativo às numerosas inflorescências e flores.

10. ***Baccharis myriocephala*** DC., Prodr. 5: 426. 1836. TIPO: Brasil, Minas Gerais, ♀, *Vauthier 265* (lectótipo designado por Müller 2006a: G-DC, foto!; isolectótipos G, P–2, W). Fig. 10 a-f

Ilustração adicional: Borges & Forzza (2008).

Subarbustos 1–2 m alt. ereto-patentes, escandentes ou prostrados; aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas clavados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos flexuosos, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 0,5–1 cm compr., no caule principal 1–2 cm larg., nos ramos secundários, 0,5–1 cm larg., aplanadas a onduladas. **Folhas** escamiformes, sésseis, 0,1–0,5 × 0,1–0,7 mm larg., triangulares. **Panículas** 25–70 cm, laxas, raque com alas 0,4–0,8 cm larg.; ramos espiciformes 16–40 cm, ramos espiciformes secundários reduzidos a glomérulos com 2–6 capítulos e capítulos solitários; brácteas escamiformes. **Capítulo masculino** 4–6 × 3–6 mm; invólucro campanulado; filárias 3–5 séries, externas ovaladas, medianas elípticas, internas linear-elípticas, margem estreitamente escariosa, inteira. **Flores masculinas** 15–25; corola 3–4,5 mm compr., tubo 2–2,5 mm compr., fauce 0,1–0,5 mm compr., lacínias 1–1,5 mm compr.; estilete 3,5–4,7 mm compr., ápice indiviso; papilho 2,3–4 mm compr. **Capítulo feminino** 5–7 × 2,5–4 mm; invólucro cilíndrico; filárias 5–7 séries, externas ovaladas, medianas oblongas, internas linear-elípticas, ápice denticulado, margem estreitamente escariosa, inteira ou denticulada. **Flores femininas** 30–45; corola 3–4,5 mm compr., truncada ou curto-ligulada, lígula desprovida de dentículos vestigiais; estilete 3,5–5,5 mm compr. **Cipselas** 0,6–1 mm compr., cilíndricas, papilosas, 12–20 costadas; papilho 3,5–5 mm compr.

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul, 3.IX.1995, fl., *R.A. Wasum s.n.* (HUCS 10774). Canela, 26.IX.2003, fl., *R.A. Wasum 1972* (HUCS). Montenegro, 21.IX.1949, fl., *A. Sehnem 3878* (HUCS). Teutônia, 11.III.1992, fl., *R.A. Wasum & A. Jasper s.n.* (HUCS 8193).

Material adicional examinado: BRASIL. PARANÁ: Curitiba, X.1964, *L.T. Dombrowski 469* (RB). São Mateus do Sul, 16.X.2005, fl. e fr., *G. Heiden 525, 526* (RB).

Baccharis myriocephala ocorre no Nordeste (BA), Sudeste (ES, MG, RJ, SP) e Sul (PR, SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra, Depressão Central, Encosta do Sudeste e Encosta do Nordeste (Fig. 11). Trata-se de uma espécie amplamente distribuída nas margens de formações sob influência da floresta ombrófila densa e floresta ombrófila mista no norte e nordeste do estado. Ocorre em áreas úmidas como bordas de mata ou margens de rios e também em áreas ruderais e locais antropizados. Embora seja amplamente utilizada na medicina popular, sendo alvo de extrativismo, a espécie não sofre exploração predatória, pois ocorre apenas a coleta de ramos vegetativos. Floresce de setembro a março dispersando as cipselas em seguida.

Baccharis myriocephala foi incluída na sinonímia de *B. genistelloides* subsp. *crispa* por Müller (2006a). Entretanto, essa espécie é considerada no presente estudo como um
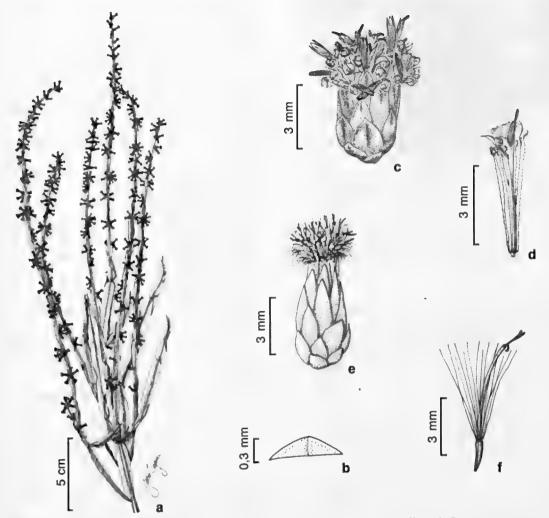
Figura 10 – *Baccharis myriocephala* DC. – a. hábito; b. folha; c. capítulo masculino; d. flor masculina e. capítulo feminino; f. flor feminina. (a-b, e-f *Heiden 526*; c-d *Dombrowski 469*).

Figure 10 – *Baccharis myriocephala* DC. – a. habit; b. leaf; c. male head; d. male floret; e. female head; f. female floret. (a-b, e-f *Heiden 526*; c-d *Dombrowski 469*).

táxon próximo de *B. crispa*, porém distinto. *Baccharis myriocephala* é caracterizada por apresentar hábito subarbustivo escandente, ereto-patente ou prostrado, alas do caule principal com 1–2 cm larg., capítulo feminino com 5–7 mm comp., com 30–40 flores e cipselas 0,6–1 mm compr., enquanto que *B. crispa* apresenta hábito subarbustivo ereto, alas do caule principal com 0,3–1 cm larg., capítulo feminino com 4–5,5 mm compr., com 35–60 flores e cipselas 1–1,5 mm compr. Ambos os táxons apresentam área de dispersão ampla e muitas vezes ocorrem em simpatria, porém ocupando nichos ecológicos distintos. Enquanto *B. crispa* é um subarbusto heliófilo com ramos eretos e ocorrência exclusiva em vegetação campestre e áreas secundárias sob sol pleno, *B. myriocephala* ocorre preferencialmente como um arbusto apoiante ou escandente, às vezes epífita, em bordas e interior de matas, ou em encostas úmidas e sombreadas, raramente quando ocorre sob sol pleno, adquire a forma de um subarbusto com ramos prostrados. Não obstante, ocorre sobreposição de caracteres quantitativos entre estes táxons e a realização de estudos com
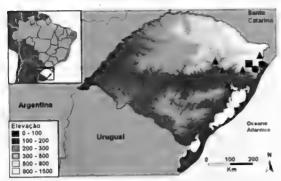
Figura 11 – Distribuição geográfica de *Baccharis myriocephala* DC. (▲), *B. organensis* Baker (■) e *B. paranensis* Heering & Dusén (●) no estado do Rio Grande do Sul.

Figure 11 – Geographic distribution of *Baccharis myriocephala* DC. (▲), *B. organensis* Baker (■), and *B. paranensis* Heering & Dusén (●) in Rio Grande do Sul, Brazil.

marcadores genéticos, visando constatar a ocorrência de hibridizações e introgressão gênica, é sugerido. O epíteto faz referência ao número elevado de capítulos nas inflorescências.

11. *Baccharis organensis* Baker, Fl. bras. 6(3): 74. 1882. TIPO: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Serra dos Órgãos, *A.F.M. Glaziou 6034* (lectótipo designado por Schneider *et al.* 2009: ICN!). Fig. 12 a-f

Ilustrações adicionais: Malagarriga (1977); Barroso & Bueno (2002).

Arbustos 0,5–1,75 m alt., geralmente eretos, raramente apoiantes, aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos eretos ou flexuosos, estriados. **Folhas** desenvolvidas, pecíolo 3–6 mm compr., lâmina 1,1–3,2 × 0,5–1,7 cm, coriácea a cartácea, orbicular a oblonga, base arredondada a cuneada, ápice arredondado a agudo, 3 nervuras acródromas basais imperfeitas; face abaxial opaca, face adaxial resinosa. **Panículas** piramidais, axilares ou terminais, de ramos espiciformes, 0,5–3 cm compr., com 3–20 capítulos. **Capítulo masculino** 2,5–4 × 2,5–4 mm, invólucro campanulado, filárias 4–5 séries, externas e medianas ovaladas, internas elípticas, ápice denticulado a curtamente fimbriado, margem escariosa. **Flores masculinas** 16–28; corola 1,8–2 mm compr., tubo 1–1,2 mm compr., fauce 0,2–0,5 mm compr., lacínias 0,3–0,5 mm compr.; pistilódio 1,8–2,2 mm compr., ápice bífido, ramos breves; papilho 2–2,5 mm compr. **Capítulo feminino** 3,5–5 × 2,5–5 mm; invólucro cilíndrico a campanulado; filárias 3–4 séries, face abaxial com estria enegrecida, externas ovaladas, medianas elípticas, internas lineares, ápice denticulado a curtamente laciniado, margem denteada, escariosa. **Flores femininas** 30–42; corola 2–2,4 mm compr., 3–5-denticulada, estilete 2,5–3,2 mm compr. **Cipselas** 1,2–1,5 mm compr., cônicas ou oblongas, papilosas, 5–6 costadas; papilho 2–2,5 mm compr.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul, 19.XII.1950, fl., *A. Sehnem s.n.* (PACA 50991); 18.XII.1950, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 49388), 13.XI.1953, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 54487).

Material adicional examinado: BRASIL. PARANÁ: Quatro Barras, 31.X.1989, fl., *J.M. Silva & C.B. Poliguesi 652* (HUCS). RIO DE JANEIRO: Itatiaia, 3.XII.1964, fl., *M.C. Vianna 195* (RB). Teresópolis, 8.X.1929, fl., *A.C. Brade 9637* (HAS), 27.IX.2007, fl., *G. Heiden 899* (RB). SANTA CATARINA: Bom Jardim da Serra, 23.X.1958, fl., *R. Reitz 7412* (RB); 16.X.2004, fl., *J.M. Silva 4122* (RB).

Baccharis organensis ocorre nas Regiões Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (PR, SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra e Encosta do Nordeste (Fig. 11). Trata-se de uma espécie com ocorrência nas regiões de altitude da Serra Geral, onde vegeta nos campos do planalto ou em contatos entre estes campos e matas nebulares. O estado é o limite austral de distribuição da espécie e o número reduzido de coletas sugere uma raridade de distribuição e freqüência. Tais fatores sugerem a necessidade de avaliações pormenorizadas visando à inclusão na lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Floresce de agosto a novembro com dispersão das cipselas logo em seguida. Popularmente é conhecida como alecrim.
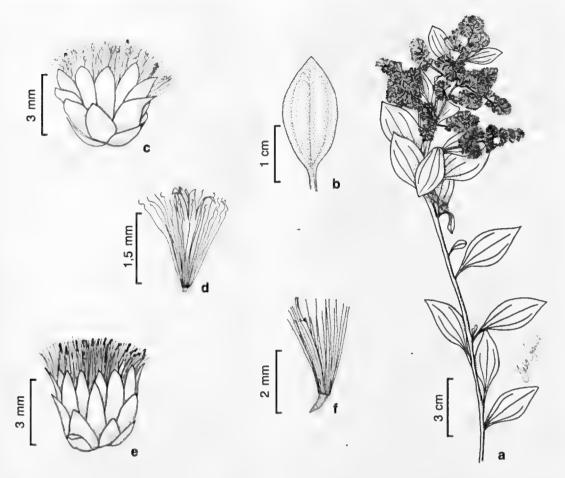
Figura 12 – *Baccharis organensis* Baker. – a. hábito; b. folha; c. capítulo masculino; d. flor masculina; e. capítulo feminino; f. flor feminina. (a-b, e-f *Rambo s.n.* (PACA 49388); c-d *Rambo s.n.* (PACA 54487)).

Figure 12 – *Baccharis organensis* Baker. – a. habit; b. leaf; c. male head; d. male floret; e. female head; f. female floret. (a-b, e-f *Rambo s.n.* (PACA 49388); c-d *Rambo s.n.* (PACA 54487)).

Baccharis organensis é mais proximamente relacionada com *B. paranensis*. Essas espécies podem ser diferenciadas através de caracteres vegetativos e das cipselas. *Baccharis organensis* possui hábito arbustivo, pecíolo desenvolvido, folhas trinervadas com ápice arredondado, e cipselas cônicas a oblongas, com 5–6 costelas, enquanto que *B. paranensis* apresenta hábito arbustivo apoiante ou escandente, pecíolo mais curto, folhas peninérveas com ápice agudo a acuminado, e cipselas cilíndricas, com 8–12 costelas. O epíteto faz referência ao local de coleta do tipo, na Serra dos Órgãos, estado do Rio de Janeiro, Brasil.

12. *Baccharis paranensis* Heering & Dusén, Arkiv. F. Bot. 9(15): 29. 1910. TIPO: BRASIL. PARANÁ: "inter Ypiranga et Volta Grande", 16.II.1904, *P.K.O. Dusén 3667* (lectótipo designado por Barroso 1976: S, foto!; isolectótipo R!). Fig. 13 a-f

Ilustrações adicionais: Dusén (1910); Malagarriga (1977).

Arbustos 0,5–1,5 m alt.; apoiantes ou escandentes, aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos flexuosos, estriados. **Folhas** desenvolvidas, pecíolo 1–4 mm compr., lâmina 2–8 × 2,5–4 cm, coriácea

a cartácea, ovalada a lanceolada, base aguda, ápice agudo a acuminado, peninérveas; face abaxial opaca, face adaxial resinosa. **Panículas** piramidais, axilares ou terminais, de ramos espiciformes 1–12 cm compr., com 3–15 capítulos. **Capítulo masculino** 2,5–3,5×2–4 mm; invólucro campanulado; filárias 4–5 séries, externas ovaladas, medianas oblongas, internas elípticas, margem escariosa. **Flores masculinas** 22–28; corola 2–2,5 mm compr., tubo 1,5–2 mm compr., fauce 0–0,1 mm compr., lacínias 0,5–1 mm compr.; pistilódio 2–2,5 mm compr., ápice inteiro; papilho 1,8–2,5 mm compr. **Capítulo feminino** 4–6×2–5 mm; invólucro cilíndrico a campanulado; filárias 4–5 séries, externas ovaladas, medianas elípticas, internas lineares, margem escariosa. **Flores femininas** 30–45; corola 2–2,3 mm compr., 5-denticulada; estilete 3,5–4 mm compr. **Cipselas** 0,9–1,2 mm compr., cônicas, papilosas, 8–12 costadas; papilho 3–5 mm compr.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Morrinhos do Sul, 19.VIII.1995, fl., *J.A. Jarenkow & M. Sobral 2707* (PEL). São Francisco de Paula, 24.IX.1994, fl., *R.A. Wasum s. n.* (HUCS 10211).

Material adicional examinado: BRASIL. PARANÁ: São João, *s.d.*, fl., *P.K.O. Dusén 14394* (RB). SANTA CATARINA: Lauro Müller, 13.VII.1958, fl., *R. Reitz & R.M. Klein 6771* (RB); 21.VIII.2006, fl., *G. Hatschbach & E. Barbosa 79665* (MBM, RB).

Baccharis paranensis ocorre no Sul do Brasil (PR, SC e RS) e no Rio Grande do Sul é encontrada na Encosta do Nordeste (Fig. 11). O nordeste do estado é o limite meridional de distribuição da espécie, cuja ocorrência é registrada em encostas rochosas e bordas de floresta ombrófila mista e floresta ombrófila densa alto-montana, nos pontos culminantes da Serra Geral. A distribuição geográfica restrita e a raridade de coletas indicam a necessidade de estudos pormenorizados para inclusão na lista de espécies da flora ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Floresce entre julho e fevereiro.

Baccharis paranensis é relacionada com *B. organensis*, como discutido previamente. Entretanto, é confundida com *B. vincifolia* da qual se diferencia pelas folhas coriáceas a cartáceas (*vs.* cartáceas a membranáceas), capitulescências em ramos axilares e terminais (*vs.* capitulescências em ramos axilares), e capítulos e flores menores (*vs.* capítulos e flores maiores). O epíteto faz referência ao estado do Paraná, Brasil, onde foi coletado o tipo.

13. *Baccharis penningtonii* Heering, Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. Beih. 31: 119. 1915. TIPO: ARGENTINA. BUENOS AIRES: Delta del rio Paraná, 20.I.1903, ♂, *M.S. Pennington 12* (holótipo HBG; isótipos MO, foto!, SP!).

Fig. 13 g-j

Ilustrações adicionais: Cabrera (1974); Malagarriga (1977).

Arbustos 1–2 m alt., eretos, resinosos, aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e tricomas bisseriados glandulares. **Caule** e ramos eretos, verde-acinzentados, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 1–8×0,1–0,4 cm, aplanadas. **Folhas** escamiformes, sésseis ou subsésseis, 0,05–1,5×0,05–1,5 mm., orbiculares. **Panículas** 10–16 cm compr., piramidais, terminais, de ramos espiciformes 3–6 cm compr., ramos espiciformes secundários reduzidos a 1–3 capítulos sésseis ou com pedúnculos 0–1,5 cm compr.; brácteas escamiformes. **Capítulo masculino** 3–4,5 × 2,5–5 mm; invólucro campanulado; filárias 4 séries, face abaxial com estria dorsal escura, externas ovaladas, medianas oblongas, internas ovalado-oblongas, margem escariosa, inteira. **Flores masculinas** 22–40; corola 2.5–3 mm compr., tubo 1–1.5 mm compr., fauce 0,1–0,5 mm compr., lacínias 1–1,5 mm compr.; pistilódio 2,5–3,5 mm compr., ápice bífido, ramos divergentes; papilho 2–3 mm compr. **Capítulo feminino** 3,5–5 × 3–5 mm; invólucro cilíndrico ou campanulado; filárias 3–4 séries, face abaxial com estria dorsal escura, externas ovaladas, medianas ovalado-oblongas, internas lineares, ápice denticulado, margem escariosa. **Flores femininas** 80–115; corola 1,5–2 mm compr., curto-ligulada; estilete 1,8–2,3 mm compr. **Cipselas** 0,5–1 mm compr., oblongas, papilosas, 4–5-costadas; papilho 2–2,5 mm compr.
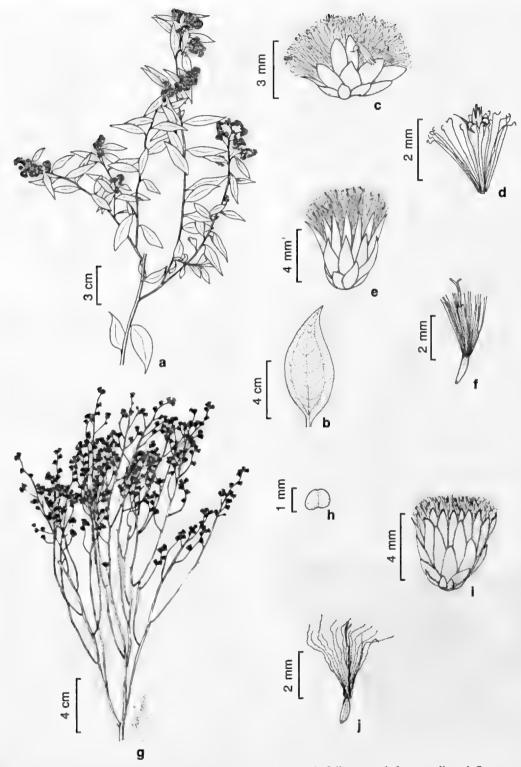
Figura 13 – a-f. *Baccharis paranensis* Heering & Dusén. – a. hábito; b. folha; c. capítulo masculino; d. flor masculina; e. capítulo feminino; f. flor feminina. g-j. *Baccharis penningtonii* Heering – g. hábito; h. folha; i. capítulo feminino; j. flor feminina. (a-d *Jarenkow & Sobral 2707*; e-f *Wasum et al. s.n.* (HUCS 10211); g-j *Jarenkow 983*).

Figure 13 – a-f. *Baccharis paranensis* Heering & Dusén. – a. habit; b. leaf; c. male head; d. male floret; e. female head; f. female floret. g-j. *Baccharis penningtonii* Heering – g. habit; h. leaf; i. female head; j. female floret. (a-d *Jarenkow & Sobral 2707*; e-f *Wasum et al. s.n.* (HUCS 10211); g-j *Jarenkow 983*).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Capão do Leão, 4.XII.1957, *J.C. Sacco 808* (PACA, PEL). Ijuí, 3.X.1953, *J. Pivetta 336, 337* (PACA). Rio Grande, 15.X.1988, *J.A. Jarenkow 983* (PEL). Tramandaí, 7.IV.1983, *B. Irgang s.n.* (ICN 53584). Uruguaiana, 3.XI.1973, *J. Döbereiner 1040* (RB).
Material adicional examinado: ARGENTINA. CORRIENTES: Departamento de Itazuingó, 21.XI.1973, *A. Lourteig 2921* (RB). URUGUAI. Departamento de Canelones, 29.X.1948, *J.G. Kuhlmann s.n.* (RB 64807).

Baccharis penningtonii ocorre na Argentina, Uruguai e Região Sul (RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul ocorre no Litoral e nas Missões (Fig. 14). Trata-se de uma espécie pouco comum no Brasil, cujo limite setentrional de distribuição geográfica encontra-se no Litoral e na fronteira oeste do Rio Grande do Sul. A ocorrência em áreas disjuntas do estado (Litoral e Missões) deve-se à contigüidade destas regiões com a província biogeográfica Pampeana, na Argentina e no Uruguai. Vegeta principalmente em ambientes úmidos como banhados e beira de rios. A drenagem de áreas úmidas e a ocupação destes ambientes pela orizicultura põem em risco a preservação desta espécie no Sul do Brasil. *Baccharis penningtonii* já consta na lista de espécies da flora do Rio Grande do Sul ameaçadas de extinção como vulnerável. Floresce de outubro a dezembro com dispersão das cipselas até abril.
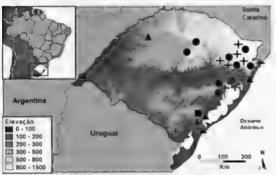
Figura 14 - Distribuição geográfica de *Baccharis penningtonii* Heering DC. (▲), *B. pentaptera* (Less.) DC. (●), *B. phyteumoides* (Less.) DC. (■) e *B. sagittalis* (Less.) DC. (+) no estado do Rio Grande do Sul.

Figure 14 - Geographic distribution of *Baccharis penningtonii* Heering DC. (▲), *B. pentaptera* (Less.) DC. (●), *B. phyteumoides* (Less.) DC. (■), and *B. sagittalis* (Less.) DC. (+) in Rio Grande do Sul, Brazil.

Apesar das coletas existentes no estado, a espécie não havia sido incluída nos tratamentos de Barroso (1976) e Diesel (1987). *Baccharis penningtonii* superficialmente lembra *B. articulata* devido ao hábito e coloração das alas, mas pode ser diferenciada pelos ramos 3-alados com alas estreitas e pouco interrompidas (*vs.* ramos 2-alados, com alas geralmente mais largas e frequentemente constritas). A espécie mostra afinidades com *B. microcephala*, podendo ser diferenciada através de características dos capítulos e flores, conforme discutido previamente no presente estudo. O epíteto homenageia Miles Stuart Pennington, coletor do holótipo.

14. *Baccharis pentaptera* (Less.) DC. Prodr. 5: 425. 1836. *Molina pentaptera* Less., Linnaea 6: 505. 1831a. TIPO: BRASIL. *s.d.*, *F. Sellow s.n.* (holótipo não localizado; isótipo G-DC, foto!; K, foto!; P; W, foto!). Fig. 15 a-g

Baccharis stenocephala Baker *in* Mart., Fl. bras. 6(3): 39. 1882. TIPO: Brasil, São Paulo, campos do Morumbi, *Burchell 4438* (síntipo C, foto!, P, foto !, W, foto!).

Baccharis fastigiata Baker *in* Mart., Fl. bras. 6(3): 39. 1882. TIPO: Brasil, Minas Gerais, pr. Cachoeira do Campo, *P. Claussen 48* [*Martii Herbar. Florae Brasil 747*] (síntipo BR; G-DC, foto!; K; M; NY, foto!; P; W).

Ilustração adicional: Malagarriga (1977).

Subarbustos, xilopódio presente, 0,25–1 m alt., eretos; aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e tricomas bisseriados glandulares. **Caule** e ramos eretos, verde-claros ou cinzentos, ramos vegetativos 3–(5)–alados, ramos reprodutivos 2-alados, alas 0,3–10 × 0,2–0,4 mm, aplanadas. **Folhas** desenvolvidas, subsésseis, 0,5–3 × 0,2–0,55 cm, lâmina orbicular a elíptica, na base dos ramos; escamiformes, sésseis, 1–3 × 1 mm, triangulares, no ápice. **Panículas** piramidais de ramos espiciformes laxos, 2–23 cm compr., ramos espiciformes secundários com capítulos solitários ou glomérulos de 1–6 capítulos. **Capítulo masculino** 4–7 × 3–4 mm; invólucro cilíndrico;
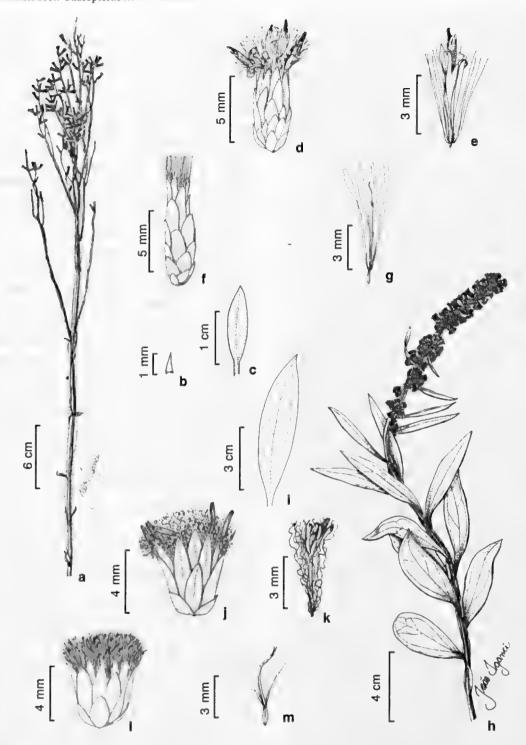
Figura 15 – a-g. *Baccharis pentaptera* (Less.) DC. – a. hábito; b-c. folhas; d. capítulo masculino; e. flor masculina; f. capítulo feminino; g. flor feminina. h-m. *Baccharis phyteumoides* (Less.) DC. – h. hábito; i folha; j. capítulo masculino; k. flor masculina; l. capítulo feminino; m. flor feminina. (a, f-g *Hoehne 2197*; b-e *Silva 1437*; h-i, l-m *Egydio 55*; j-k *Rambo s.n.* (PACA 4011)).

Figure 15 – a-g. *Baccharis pentaptera* (Less.) DC. – a. habit; b-c. leaves; d. male head; e. male floret; f. female head; g. female floret. h-m. *Baccharis phyteumoides* (Less.) DC. – h. habit; i. leaf; j. male head; k. male floret; l. female head; m. female floret. (a, f-g *Hoehne 2197*; b-e *Silva 1437*; h-i, l-m *Egydio 55*; j-k *Rambo s.n.* (PACA 4011)).

filárias 4–5 séries, externas ovaladas, medianas ovaladas a elípticas, internas elípticas, margem escariosa. **Flores masculinas** 10–15; corola 3–4 mm compr., tubo 2,2–2,5 mm compr., fauce 0,2–0,4 mm compr., lacínias 0,6–1 mm compr.; pistilódio 5–6,5 mm compr., ápice inteiro; papilho 4–5 mm compr. **Capítulo feminino** 8–12 × 2–3 mm; invólucro cilíndrico; filárias 6–9 séries, externas ovaladas a elípticas, medianas elípticas, internas elípticas a linear-elípticas, margem estreitamente escariosa. **Flores femininas** 13–17; corola 5–6 mm compr., curto-ligulada, lígula 3–5-denticulada; estilete 5,2–8 mm compr. **Cipselas** 1,5–2 mm compr., cilíndricas, não papilosas, 3–5 costadas; papilho 5,5–7 mm compr.

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Bom Jesus, 1.III.1936, fl., *J. Dutra 1250* (ICN); Serra da Rocinha, 14.I.1942, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 8608). Caxias do Sul, 25.III.2000, *A. Kegler 936* (HUCS). Guaíba, 5.VII.2003, fl., *C.S. Pires & N.I. Matzenbacher M06* (ICN). Porto Alegre, 18.XII.1948, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 38979). Santa Maria, 22.VIII.1939, fl., *W. Rau 2147* (RB). Sertão Santana, 16.XII.1996, bt., *J.A. Jarenkow 3317* (PEL). Soledade, 22.XII.1996, fl., *J.A. Jarenkow 3342* (PEL).

Material adicional examinado: ARGENTINA. CORRIENTES: fl., *A.J.A.G. Bonpland s.n.* (RB 40319). BRASIL. MINAS GERAIS: Poços de Caldas, 7.III.1964, fl., *J. Becker 315* (R). PARANÁ: São José dos Pinhais, 15.II.1995, fl., *J.M. Silva 1437* (RB). SANTA CATARINA: São Joaquim, 29.II.1960, fl., *J.R. Mattos 8755* (RB). SÃO PAULO: São Paulo, XII.1933, fl., *A.C. Brade 12958* (RB); 28.II.1949, *W. Hoehne 2197* (RB).

Baccharis pentaptera ocorre na Argentina e no Sudeste (MG, SP) e Sul (PR, SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra, Encosta do Nordeste, Encosta do Sudeste e Planalto Médio (Fig. 14). A revisão em herbários permitiu confirmar a ocorrência da espécie, cuja distribuição era documentada através da citação de material examinado na bibliografia apenas até Santa Catarina (como *B. stenocephala*). Vive em locais com solo raso e úmido ou com água estagnada, nos topos de morros ou planaltos em altitudes que variam de 300 a ca. 1000 m. O Rio Grande do Sul é o limite meridional de distribuição da espécie que ocorre principalmente nos Campos de Cima da Serra e, mais raramente, no Planalto Médio e na porção setentrional da Encosta do Sudeste conhecida como Serra do Herval. Os habitats preferenciais da espécie vem sofrendo forte pressão antrópica devido às monoculturas agrícolas no Planalto Médio, e a expansão recente de monoculturas silviculturais nos remanescentes de vegetação campestre nativa dos Campos de Cima da Serra (Bioma Mata Atlântica) e da Serra do Sudeste (Bioma Pampa). É encontrada com botões a partir de julho e floresce de dezembro a abril.

Baccharis pentaptera é frequentemente confundida com *B. articulata* devido aos ramos 2-alados na inflorescência, entretanto pode ser diferenciada pelo xilópodio desenvolvido, hábito subarbustivo, ramos 3–5-alados na fase vegetativa e 3-alados e 2-alados na fase reprodutiva e capítulos femininos com invólucro cilíndrico 6–9 seriado. *Baccharis pentaptera*, nome considerado duvidoso por Barroso (1976), é o nome válido para *B. stenocephala* por prioridade como discutido por Schneider *et al.* (2009). O epíteto provavelmente faz referência ao número de alas encontrado nos ramos basais do holótipo, embora seja um caráter pouco comum.

15. *Baccharis phyteumoides* (Less.) DC., Prodr. 5: 425. 1836. *Molina phyteumoides* Less., Linnaea 6: 146. 1831a. TIPO: BRASIL [Brasilia Meridionalis], *F. Sellow d501* (holótipo não localizado; isótipo W, foto!). Fig. 15 h-m

Baccharis phyteuma Heering, Jahrb. Hamburg. Wiss. Anst. Beih. 31: 128. 1913. TIPO: Argentina, Provincia de Buenos Aires, San Fernando, *M.S. Pennington s.n.* (holótipo HBG, foto!). *Syn. nov.*

Ilustrações adicionais: Cabrera (1941, 1963, 1974); Malagarriga (1977); Diesel (1987).

Subarbustos 1–1,5 m alt., eretos, aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos eretos, verdes, ramos vegetativos 3–(4)-alados, ramos reprodutivos 3-alados, alas 3–9 × 0,1–0,5 cm, aplanadas.

Folhas desenvolvidas, subsésseis, lâmina lanceolada a linear-lanceolada, 4–8 × 0,5–2 cm, membranáceas, base atenuada, ápice obtuso a agudo; peninérveas. **Ramos espiciformes** 8–15 cm cimpr., congestos, capítulos solitários ou em glomérulos; brácteas folhosas com lâmina linear. **Capítulo masculino** 4–6 × 4–5 mm; invólucro campanulado; filárias 3–4 séries, externas ovaladas, medianas ovaladas a elípticas, internas elípticas, ápice denticulado, margem escariosa. **Flores masculinas** 40–50; corola 4,5–5 mm compr.; tubo 3–3,5 mm compr., fauce 0–0,5 mm compr., lacínias 1,5–2 mm compr.; estilete 4,5–5 mm compr., ápice indiviso; papilho 3,5–4 mm compr. **Capítulo feminino** 5–6 × 3,5–4 mm; invólucro oblongo; filárias 3–4 séries, externas ovaladas, medianas ovaladas a elípticas, internas elípticas, margem escariosa. **Flores femininas** 50–70; corola 4–4,5 mm compr., curto-ligulada ou 3–5-denticulada; estilete 5–6,5 mm compr. **Cipselas** 1,5–2 mm compr., papilosas, 4–8 costadas; papilho 6–7,5 mm compr. **Número cromossômico** 2n=18 (Bowden 1945).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Pelotas, 2.II.1950, *Ir. A. Egydio 55* (PEL); *F. Sellow 974a* [material misturado com *Baccharis spicata* e referido para o Rio Grande do Sul] (R 154242).

Material adicional examinado: ARGENTINA. CORRIENTES: Delta del Paraná, Arroyo Caraguata, 17.I.1931, *A.L. Cabrera 1636* (SP). Departamento de Goya, Colonia Carolina, 23.XI.1979, *A. Schinini et al. 19085* (ICN, RB). MISIONES: Departamento de San Ignacio, 18.XII.1945, *J. Schwartz 1683* (ICN, RB). URUGUAI. DEPARTAMENTO DE RIVERA: Cuñapirú, 1.II.1941, *B. Rambo s.n.* (PACA 4011).

Baccharis phyteumoides ocorre na Argentina, Paraguai, Uruguai e Região Sul (RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada na região fisiográfica Litoral (Fig. 14). Trata-se de uma espécie rara no Brasil, característica de ambientes ribeirinhos com deposição de sedimentos como margens de arroios, deltas e ilhas fluviais ou campos alagadiços, com ocorrência registrada apenas para o extremo-sul do Rio Grande do Sul. As poucas referências de coletas para o Brasil datam do século XIX, com um último registro posterior realizado em 1950. Em excursões de coleta recentes realizadas em Pelotas e municípios circunvizinhos a espécie não foi encontrada. Devido à carência de registros recentes e ao elevado grau de antropização em que se encontra a área potencial de ocorrência da espécie, é provável que esteja ameaçada de extinção no território estadual, sendo conveniente que seja incluída na lista de espécies da flora ameaçadas no Rio Grande do Sul. Floresce de novembro a fevereiro.

Baccharis phyteumoides distingue-se pelas folhas desenvolvidas, membranáceas, peninérveas e dotadas de limbo lanceolado a linear-lanceolado e pelos capítulos em glomérulos formando uma espiga congesta. Heering (1916) descreveu *B. phyteuma,* cujas poucas coletas existentes são provenientes de áreas próximas a rios, principalmente deltas e ilhas fluviais nas províncias de Buenos Aires e Misiones, esta área de ocorrência está incluída completamente na distribuição conhecida de *B. phyteumoides*. Durante a análise de material foi constatada variação na largura das alas caulinares, de 1 a 5 mm, entre indivíduos e no mesmo indivíduo. Quando comparada com *B. phyteuma,* não foram encontrados outros caracteres que diferenciassem as duas espécies, exceto a ausência ou presença de alas caulinares desenvolvidas. As evidências morfológicas, além da distribuição geográfica e preferências ecológicas coincidentes justificam a proposta de sinonimização. Não foram examinadas coletas com caule estriado provenientes do Brasil, por este motivo o caráter não foi considerado na chave, embora conste na descrição fornecida. O epíteto significa semelhante à *Phyteuma* L. (Campanulaceae).

16. *Baccharis pseudovillosa* Teodoro & J.E. Vidal, Contrib. Inst. Geobiol. 2: 47. 1952. *Baccharis villosa* Heering, Jahrb. Hamburg. Wiss. Anst. Beih. 31(3): 25. 1904, non *Baccharis villosa* Vahl, 1794. TIPO: BRASIL. SANTA CATARINA: Capivari, acima da Serra Geral, ♂, *E. Ule 1782* (holótipo HBG; isótipos GH; P–218332, foto!).

Fig. 16a-f

Ilustração adicional: Malagarriga (1977).

Subarbustos 0,5–0,75 cm alt., eretos, densamente pilosos, indumento viloso, tricomas

filiformes unisseriados e tricomas glandulares bisseriados, destituídos de indumento em diminutos tufos. **Caule** e ramos eretos, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 1–9 × 0,5–1 cm, aplanadas. **Folhas** desenvolvidas, sésseis ou subsésseis, 0,5–1,5 × 0,5–1,8 cm, lâmina triangular a sagitada, raro ovalada, base truncada a cordada, ápice agudo, margem ciliada; 3 nervuras acródromas basais imperfeitas, nervura central proeminente. **Ramos espiciformes** 7–20 cm compr., ramos espiciformes secundários reduzidos a glomérulos nas inflorescências masculinas e femininas, às vezes desenvolvidos nas inflorescências masculinas; eixo das inflorescências com alas estreitas, 1–3 mm larg., brácteas 2–4 × 1–2 mm. **Capítulo masculino** 4,5–7 × 3–4 mm; invólucro oblongo a campanulado; filárias 3–4 séries, externas e medianas pilosas, ovaladas, internas glabrescentes, elípticas, ápice fimbriado, margem escariosa. **Flores** 20–30; corola 4,5–5 mm compr., tubo 3–3,5 mm compr., fauce 0–0,2 mm compr., lacínias 0,8–1,3 mm compr.; pistilódio 6–7 mm compr., ápice indiviso, intumescido; papilho 3–4 mm compr. **Capítulo feminino** 4–6 × 2,5–3 mm; invólucro oblongo a campanulado; filárias 3–4 séries, externas e medianas pilosas, ovaladas, internas glabrescentes, elípticas, margem fimbriada. **Flores femininas** 40–52; corola 3,2–4 mm compr., curto-ligulada, 3–5-denticulada; estilete 4–5 mm compr. **Cipselas** 0,5–1 mm compr., oblongas, não papilosas, 8–10 costadas; papilho 4–5 mm compr.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Bom Jesus, 18.I.1950, fl., *B. Rambo s.n.* (ICN
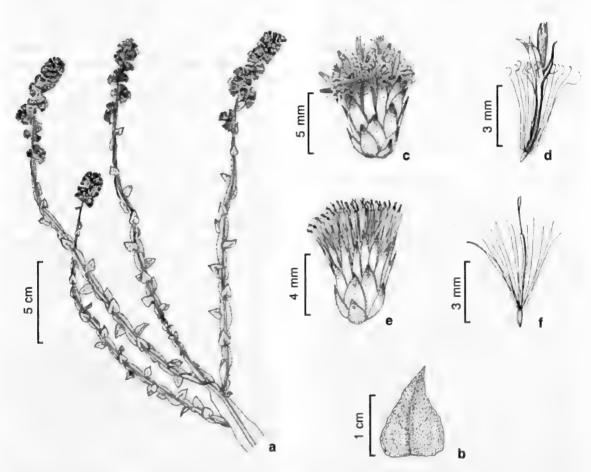
Figura 16 – *Baccharis pseudovillosa* Teodoro & J.E.Vidal. – a. hábito; b. folha; c. capítulo masculino; d. flor masculina; e. capítulo feminino; f. flor feminina. (a-b, e-f *Sehnem 4017*; c-d *Sehnem 3487*).

Figure 16 – *Baccharis pseudovillosa* Teodoro & J.E.Vidal. – a. habit; b. leaf; c. male head; d. male floret; e. female head; f. female floret. (a-b, e-f *Sehnem 4017*; c-d *Sehnem 3487*).

69866); 19.I.1950, fl., *A. Sehnem 4255* (HUCS, PACA, RB); 3.II.1953, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 53868). Montenegro, 15.XI.1948, fl., *A. Sehnem 3487* (HUCS, PACA, RB). São Francisco de Paula, II.1948, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 36249), 13.VII.2002, fl., *J. Paz 8* (ICN). São José dos Ausentes, 28.XII.1996, fl., *J.A. Jarenkow 3436* (PEL).

Material adicional examinado: BRASIL. PARANÁ: União da Vitória, fl., *V. Stawiarski s.n.* (R 107853). SANTA CATARINA: São Joaquim, 22.I.1950, fl., *R. Reitz 3479* (RB). São José, 10.XI.1960, fl., *R. Reitz 10392* (RB).

Baccharis pseudovillosa ocorre na Região Sul (PR, SC e RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra e Encosta do Nordeste (Fig. 17). É característica de ambientes paludosos e turfeiras em regiões de altitude da Serra Geral onde forma populações abundantes acompanhando este tipo característico de ambiente. Ocasionalmente ocorre em formações semelhantes em altitudes mais baixas. O habitat restrito, aliado a fatores como a substituição de ambientes naturais por plantios silviculturais extensivos de *Pinus* L., assinala a necessidade de estudos visando definir o estado de conservação. Floresce a partir de julho estendendo a dispersão das cipselas até fevereiro.

Baccharis pseudovillosa carece do microindumento em tufos, característico das demais espécies da sect. *Caulopterae*, sendo diferenciada em virtude do indumento viloso conspícuo e persistente presente nas alas e folhas. A ausência de microindumento em tufos e o indumento viloso são distintivos da espécie e compartilhados apenas com *B. palustris*, espécie rara conhecida de duas coletas referidas para os estados de Minas Gerais (*Regnell 1591*) e Santa Catarina (*Ule 1783*), em área próxima da divisa com o Rio Grande do Sul. *Baccharis pseudovillosa* pode ser diferenciada de *B. palustris* vegetativamente devido ao caule alado (*vs.* estriado) e limbo foliar triangular a sagitado e raro ovalado (*vs.* oblongo a ovalado). O epíteto do basiônimo refere-se ao tipo de pilosidade das alas e folhas, o prefixo pseudo foi proposto por Malagarriga e Vidal ao verificarem que a combinação *Baccharis villosa* já havia sido utilizada por Vahl em 1790 para designar outra espécie.

Material adicional examinado de *Baccharis palustris* Heering, Jahrb. Hamburg. Wiss. Anst. Beih. 31(3): 25. 1904. BRASIL. MINAS GERAIS: *A.F. Regnell, III.1591* (holótipo B†; F, foto!). SANTA CATARINA: Campo de Capivari, III.1891, *E. Ule 1783* (P, foto!).

17. *Baccharis ramboi* Heiden & Macias, Novon 19(2): 180. 2008. TIPO: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Osório, Faz. do Arroio, 6.III.1950, ♀, *B. Rambo SJ s.n.* (holótipo PACA 46155!).

Ilustração: Heiden *et al.* (2008).

Subarbustos, 0,3–0,75 m alt., eretos, esparsamente pilosos, indumento híspido, tricomas simples unicelulares e tricomas glandulares bisseriados, destituídos de indumento em diminutos tufos. **Caule** e ramos eretos, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 0,75–7 × 0,1–0,5 cm, aplanadas. **Folhas** desenvolvidas, subsésseis, 0,5–1 × 0,3–0,5 cm, lâmina oblonga, base arredondada a cordada, ápice agudo, margem ciliada; peninérveas. **Ramos** espiciformes, 5–30 cm compr., ramos espiciformes secundários reduzidos a glomérulos com 1–5 capítulos; eixo da inflorescência com alas estreitas, 1–3 mm larg., brácteas 2–3 × 1–2 mm. **Capítulo masculino** 3,5–4 × 2,5–3 mm; invólucro oblongo; filárias 3–4 séries, externas ovaladas, medianas e internas linear-elípticas, ápice agudo, margem escariosa, fimbriada. **Flores masculinas** 20–25; corola 3,8–4,3 mm compr., tubo 2,8–3,3 mm compr., fauce 0,2–0,3 mm compr., lacínias 0,7–1 mm compr.; pistilódio 4–5 mm compr., ápice levemente bífido, intumescido, ramos curtos, conniventes; papilho 4–4,5 mm compr. **Capítulo feminino** 4,5–5,3 × 2,5–3 mm; invólucro oblongo; filárias 4–5 séries, externas oblongo-ovaladas, medianas ovaladas, internas linear-elípticas, ápice agudo, margem escariosa, fimbriada. **Flores femininas** 28–35; corola 2,5–3,1 mm compr., curto-ligulada; estilete 4,5–5 mm compr. **Cipselas** 1–1,3 mm compr., oblongas, não papilosas, 5–8 costadas; papilho 3,5–4 mm compr.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul, 5.II.1948, fl., *B. Rambo SJ s. n.* (PACA 36249; RB 414977). Montenegro, 2.X.1975, fl., *Friedrichs 32914* (RB). Osório, 4.I.1950, fl., *B. Rambo SJ s.n.* (PACA 45168); 6.III.1950, fl., *B. Rambo SJ s.n.* (PACA 46135); 23.I.1958, fl., *B. Rambo SJ s.n.* (PACA 63561). São Francisco de Paula, I.1944, fl., *P. Buck SJ s.n.* (PACA 11632).

Material adicional examinado: BRASIL. SANTA CATARINA: Santa Cecília, 19.XII.1962, fl., *R. Reitz & R.M. Klein 14180* (RB 119353); I.1964, fl., *E. Pereira 8370 & G. Pabst 7645* (PEL). Campo Alegre, 9.IX.1956, fl., *L.B. Smith 7473* (RB). São José, 24.I.1961, fl., *R. Reitz 10707* (RB).

Baccharis ramboi ocorre na Região Sul do Brasil (SC e RS). No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra, Encosta do Nordeste e Litoral (Fig. 17). Vive principalmente em áreas úmidas e turfeiras nos campos do planalto e em formações campestres litorâneas e margens de lagoas próximas da borda da Serra Geral. A área de ocorrência potencial vem sendo reduzida devido aos plantios de *Pinus* L. em larga escala e ao potencial invasivo de mudas desta espécie sobre a vegetação nativa, além da colonização de áreas remotas do planalto com o aumento de assentamentos rurais e expansão das fronteiras agrícolas. Floresce de janeiro a março.
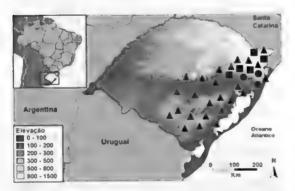
Figura 17 – Distribuição geográfica de *Baccharis pseudovillosa* Teodoro & J.E.Vidal DC. (■), *B. ramboi* Heiden & Macias (●) e *B. riograndensis* Teodoro & J.E.Vidal. (▲) no estado do Rio Grande do Sul.

Figure 17 – Geographic distribution of *Baccharis pseudovillosa* Teodoro & J.E.Vidal DC. (■), *B. ramboi* Heiden & Macias (●), and *B. riograndensis* Teodoro & J.E.Vidal. (▲) in Rio Grande do Sul, Brazil.

Baccharis ramboi se assemelha com *B. pseudovillosa*, entretanto, difere pelo indumento híspido (*vs.* viloso), alas do caule mais estreitas (0,1–0,5 cm, vs. 0,5–1 cm), limbo das folhas oblongo (*vs.* triangular), brácteas foliáceas (*vs.* brácteas escamiformes), invólucro masculino oblongo (*vs.* oblongo-campanulado) e ápice da corola das flores femininas curto-ligulada (*vs.* denticulada). O epíteto homenageia o botânico gaúcho Pe. Balduíno Rambo S.J. (1905–1961), coletor do holótipo.

18. *Baccharis riograndensis* Teodoro & J.E.Vidal, Bol. Inform. Inst. Geobiol. 1: 13. 1949b. TIPO: Brasil, Rio Grande do Sul, Santa Maria, Boca do Monte, III.1939, ♀, *J. E. Vidal 37006* (lectótipo designado por Heiden & Schneider 2008: R!). Fig. 18 a-f

Ilustrações adicionais: Malagarriga (1977); Diesel (1987); Heiden & Schneider (2008).

Subarbustos, 0,25–0,65 m alt., eretos, aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas clavados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos eretos, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 0,5–5 × 0,25–0,75 cm, onduladas nos ramos vegetativos, onduladas ou aplanadas nos ramos férteis com 1–2mm larg. **Folhas** escamiformes, sésseis, 1–2 × 1–2,5 mm, triangulares. **Ramos espiciformes** 5–25 cm compr., capítulos solitários ao longo dos ramos. **Capítulo masculino** 3,5–5,5 × 3,5–4 mm; invólucro campanulado; filárias 4–5 séries, externas oblongas, medianas ovaladas, internas curto-lanceoladas, ápice obtuso, inteiro ou curtamente denteado, margem estreitamente escariosa, inteira. **Flores masculinas** 18–30; corola 3–5 mm compr., tubo 2,8–3,3 mm compr., fauce 0,2–0,3 mm compr., lacínias 1,5–2 mm compr.; pistilódio 4–5 mm compr., ápice inteiro; papilho 4–5 mm compr. **Capítulo feminino** 7–10 × 2–3 mm; invólucro cilíndrico; filárias 4–7 séries, externas ovaladas, medianas e internas lineares, ápice denticulado, margem inteira, estreitamente escariosa. **Flores femininas** 30–40; corola 5–7 mm compr., 5-denticulada; estilete 7–7,5 mm compr. **Cipselas**
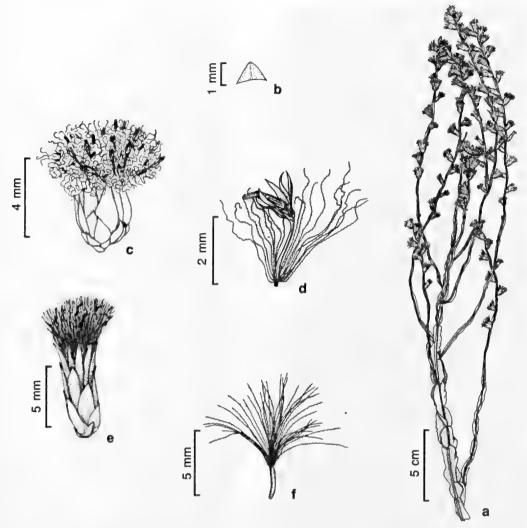
Figura 18 – *Baccharis riograndensis* Teodoro & J.E.Vidal. – a. hábito; b. folha; c. capítulo masculino; d. flor masculina; e. capítulo feminino; f. flor feminina. (a-b, e-f *Heiden 648*; c-d *Heiden 649*).

Figure 18 – *Baccharis riograndensis* Teodoro & J.E.Vidal. – a. habit; b. leaf; c. male head; d. male floret; e. female head; f. female floret. (a-b, e-f *Heiden 648*; c-d *Heiden 649*).

2,5–4 mm compr., cilíndricas, não papilosas, 12–20 costadas; papilho 7–8 mm compr.. **Número cromossômico** 2n=18 (Heiden *et al.* 2006b). **Material selecionado:** BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Bagé, 12.IV.1991, fl., *M.R. Ritter 612* (ICN). Caçapava do Sul, 10.III.1982, fl., *J. Mattos 23628* (HAS). Caxias do Sul, 12.II.2000, fl., *A. Kegler 678* (HUCS). Osório, 14.IV.1950, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 46796). Pelotas, 8.III.1956, fl., *O. Pereira s.n.* (ICN 1469). Piratini, 8.IV.1991, fl., *R.A. Wasum s.n.* (HUCS 7575, 7576). Porto Alegre, 4.IV.1992, fl., *L.T. Pereira 1* (ICN). Santa Maria, III.1939, fl., *J.E. Vidal 37004* (R); 24.V.1960, fl., *Irmão Teodoro Luis s.n.* (SMDB 876, 884). São Francisco de Paula, 9.IV.2001, fl., *R.A. Wasum 1049* (HUCS). São José dos Ausentes, 18.III.2002, fl., *R.A. Wasum 1405* (HUCS). São Lourenço do Sul, III.2006, fl. e fr., *G. Heiden 648* (RB), fl., *G. Heiden 649* (RB).

Baccharis riograndensis ocorre na Região Sul do Brasil, sendo endêmica do Rio Grande do Sul, onde é encontrada na Campanha, Campos de Cima da Serra, Depressão Central, Encosta do Sudeste, Encosta do Nordeste, Litoral e Serra do Sudeste (Fig. 17). Vive em campos secos e pedregosos, principalmente na metade sul do estado (em afloramentos graníticos no bioma Pampa) e esparsamente na metade norte (em ilhas de campo de altitude inseridas em meio ao bioma Mata Atlântica em áreas do Planalto Sul-Brasileiro).

Segundo Heiden & Schneider (2008), encontra-se quase ameaçada (NT), seguindo os critérios da IUCN (2001), devido ao incremento da pressão antropogênica sobre os Campos Sulinos com o aumento do uso da terra e a substituição da vegetação nativa por plantações silviculturais. Fértil entre dezembro e março; a dispersão de cipselas pode durar até junho. Conhecida popularmente como carqueja.

Baccharis riograndensis assemelha-se com *B. crispa*, quanto ao hábito, os ramos eretos, o invólucro campanulado do capítulo masculino e o papilho unisseriado nas flores masculinas e femininas. Difere de *B. crispa* devido aos ramos férteis estreitamente alados (*vs.* ramos férteis indistintamente alados), ramos espiciformes laterais reduzidos a capítulos solitários (*vs.* ramos espiciformes laterais completamente desenvolvidos ou com eixo reduzido constituindo um glomérulo), invólucro do capítulo feminino cilíndrico (*vs.* campanulado) e cipselas 2,5–4 mm compr. (*vs.* 1–1,5 mm compr.). O epíteto faz referência ao estado do Rio Grande do Sul.

19. *Baccharis sagittalis* (Less.) DC., Prodr. 5: 425. 1836. *Molina sagittalis* Less., Linnaea 6: 144. 1831a. *Baccharis sagittalis* var. *poeppigii* DC., Prodr. 5: 425. 1836. *Pingraea sagittalis* (Less.) F.H.Hellw., Candollea 48: 218. 1993. TIPO: CHILE. Valparaíso, ♀♂, *Poeppig 210* (lectótipo designado por Müller 2006a: G-DC, ♂, foto!; isolectótipo MO–2x).

Baccharis heeringiana Teodoro, Contr. Inst. Geobiol. 3: 6. 1954 [*sphalm heeringeana*]. TIPO: Brasil, São Paulo, São Paulo, Campo Congonhas, *Baccharis usterii x Baccharis milleflora*, ♀, 24.III.1946, *Hoehne 1948* (lectótipo aqui designado RB!; isolectótipos ICN!, SP!). *Syn. nov.*

Baccharis macroptera D.J.N. Hind, Kew Bull. 48(2): 261. 1993. TIPO: Brasil, Bahia, Água Quente, Pico das Almas, Vertente Norte, vale ao noroeste do pico, 1500 m, beira de rio, ♀, 20.XII.1988, *R.M. Harley 27311* (holótipo SPF, foto!; isótipos CEPEC!; K, foto!; SP!). *Syn. nov.*

Ilustrações: Cabrera (1971); (Malagarriga 1977); Hind (1993); Müller (2006a).

Subarbustos 1–3 m alt., aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos eretos ou ereto-patentes, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 0,5–2,5 × 6–15 cm, aplanadas ou levemente onduladas, venulosas. **Folhas** sésseis, lâmina 0,5–1,5 × 0,2–0,5 cm, papiráceas, oblongo-sagitada, base arredondada a sagitada, ápice obtuso, apiculado, margem inteira; uninérveas. **Ramos espiciformes** 7–25 cm compr. **Capítulo masculino** 6,5 × 9 mm compr.; invólucro oblongo; filárias 4–6 séries, externas oblongas, medianas e internas lanceoladas, margem escariosa. **Flores masculinas** 20–35; corola 5,2–6 mm compr., tubo 3–5,3 mm compr., fauce 0,1–0,3 mm compr., lacínias 1,5–2 mm compr.; estilete 5,5–7 mm compr. ápice bífido, ramos lanceolados; papilho 4,5–6,5 mm compr. **Capítulo feminino** 5,8–9,1 × 3–5 mm; invólucro cilíndrico; filárias 5–7 séries, externas oblongas, medianas ovaladas, internas lanceoladas, margem escariosa. **Flores femininas** 57–152; corola 2,7–5 mm compr., curto-ligulada; estilete 4–6,5 mm compr. **Cipselas** 1–1,5 mm compr., ovaladas, papilosas, 6–9 costadas; papilho 3–5,5 mm compr.

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Bom Jesus, 4.I.1993, *L.T. Pereira 67* (ICN). Canela, II.1953, *K. Emmrich s.n.* (PACA 52875). Nova Roma do Sul, 28.XII.1993, *L.T. Pereira 48* (ICN). São Francisco de Paula, 31.XII.1961, *A. Sehnem 7958* (RB). Torres, 13.VII.1972, *J. Lindeman et al. s.n.* (ICN 28238). Vacaria, 4.I.1994, *L.T. Pereira 64* (ICN). Viamão, 27.IV.2006, *R. Trevisan 625* (ICN).

Material adicional examinado: BRASIL. BAHIA: Água Quente, Pico das Almas, 20.XII.1988, *Harley et al. 27311* (SPF, holótipo de *B. macroptera* D.J.N. Hind; CEPEC, SP, K, foto, isótipos). MINAS GERAIS: Serra do Espinhaço, 20.II.1969, *H.S. Irwin et al. 1969* (RB). SANTA CATARINA. Palhoça, Pilões, 4.V.1956, *R. Reitz & R. M. Klein 3171* (HBR, RB). SÃO PAULO. São Paulo, III.1946, *W. Hoehne 1957, 1959* (ICN, RB, síntipo de *B. heeringiana* Teodoro).

Baccharis sagittalis ocorre na Argentina, Bolívia, Chile, Equador, Paraguai, Peru e Regiões Nordeste (BA), Sudeste (MG, SP) e Sul (PR, SC, RS) do Brasil. No Rio Grande do Sul é encontrada nos Campos de Cima da Serra, Encosta do Sudeste, Encosta do Nordeste e

Litoral (Fig. 14). Distribui-se na porção ocidental do estado desde o nível do mar, no Litoral, até altitudes superiores a 1000 m, na Encosta do Nordeste e nos Campos de Cima da Serra. Ocupa habitats paludosos ou com umidade constante em campos úmidos, banhados e bordas de matas. Embora se assemelhe superficialmente às espécies mais comumente utilizadas na medicina popular não há registros do uso com fins terapêuticos. Floresce de dezembro a março com dispersão dos frutos até julho.

Baccharis sagittalis foi tratada por Malagarriga (1952), Barroso (1976) e Barroso & Bueno (2002) como duvidosa no sul do Brasil, provavelmente por ocorrer descontinuamente em uma ampla área na América do Sul. Estes autores ao citarem a ocorrência de *B. sagittalis* para o Brasil, listaram na realidade material correspondente apenas a *B. sagittalis* var. *montenvidensis* (= *B. subtropicalis* Heiden). Desta forma, no presente estudo, a ocorrência de *B. sagittalis* é confirmada para o Brasil, através do estudo de material em herbários e da citação de material examinado congruente com a descrição original e o tipo. Além disso, *B. sagittalis* var. *montevidensis* não é aceita como um táxon subordinado a *B. sagittalis*, sendo reconhecida como uma espécie autônoma conforme discutido a seguir.

O correto reconhecimento de *B. sagittalis*, aliado ao estudo dos tipos e o exame de material proveniente de toda a área de ocorrência da espécie no Brasil, demonstrou que a aplicação equivocada deste binômio aos espécimes de *B. subtropicalis*, acarretou na proposição de novos táxons no país para essa mesma espécie, como atestam o material tipo de *B. heeringiana* e *B. macroptera*. Malagarriga (1954) descreveu *B. heeringiana* e listou três coleções como tipos. Entretanto, todos os espécimes estudados por Malagarriga (1954) correspondem a *B. sagittalis*, sendo por esse motivo proposta a sinonimização. O espécime *Hoehne 1948* é aqui designado como lectótipo de *B. heeringiana* por portar capítulos em melhor estado de conservação. Da mesma forma, Hind (1993) propôs *B. macroptera* como um novo táxon endêmico da Bahia, entretanto o exame do material tipo demonstra que o mesmo também corresponde a *B. sagittalis*, sendo também indicada a sinonimização desse binômio.

Baccharis sagittalis se assemelha quanto ao hábito e habitat à *B. junciformis,* entretanto pode ser diferenciada pelas folhas uninérveas menores (*vs.* trinérveas maiores). O epíteto fas referência às folhas com limbo sagitado.

20. *Baccharis subtropicalis* Heiden, nom. et stat. nov. *Baccharis sagittalis* var. *montevidensis* Baker *in* Mart., Fl. bras. 6(3): 42. 1882, non *Baccharis montevidensis* Spreng., 1826. TIPO: URUGUAI. Montevideo, XI.1874, *Arechavaleta 4089* (lectótipo K, aqui designado, foto!).

Fig. 19 a-g

Subarbustos 0,3–0,8 m alt., eretos; aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas flagelados unisseriados e bisseriados glandulares. **Caule** e ramos eretos, verde-acinzentados, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 0,3–1,5 × 0,3–1 cm, aplanadas. **Folhas** desenvolvidas ou escamiformes; desenvolvidas subsésseis, 0,5–2,5 × 0,3–1,2 cm, elípticas, ovaladas ou obovadas, nunca triangulares, base arredondada, ápice agudo ou arredondado, cartáceas ou coriáceas, peninérveas ou uninérveas; escamiformes subsésseis, 1–4 × 1–4 mm, orbiculares, oblongas ou ovaladas, nunca triangulares. **Ramos espiciformes** 0,5–15 cm compr., ramos espiciformes secundários reduzidos a glomérulos com 2–8 capítulos; brácteas escamiformes. **Capítulo masculino** 4–5 × 3–5 mm; invólucro campanulado; filárias 3–5 séries, externas ovaladas a obtusas, medianas ovaladas a elípticas, internas elípticas a lineares, margem largamente escariosa, denticulada. **Flores masculinas** 20–33; corola 3,5–5,5 mm compr., tubo 2–4 mm compr., fauce 0,2 mm compr., lacínias 1,5–2 mm compr.; pistilódio 3,5–6 mm compr., ápice bífido, ramos divergentes; papilho 3,5–5 mm compr. **Capítulo feminino** 5–7 × 2,5–4 mm; invólucro cilíndrico, globoso na base; filárias 4–6 séries, externas ovaladas a obtusas, medianas ovaladas a elípticas, internas elípticas a lineares, margem
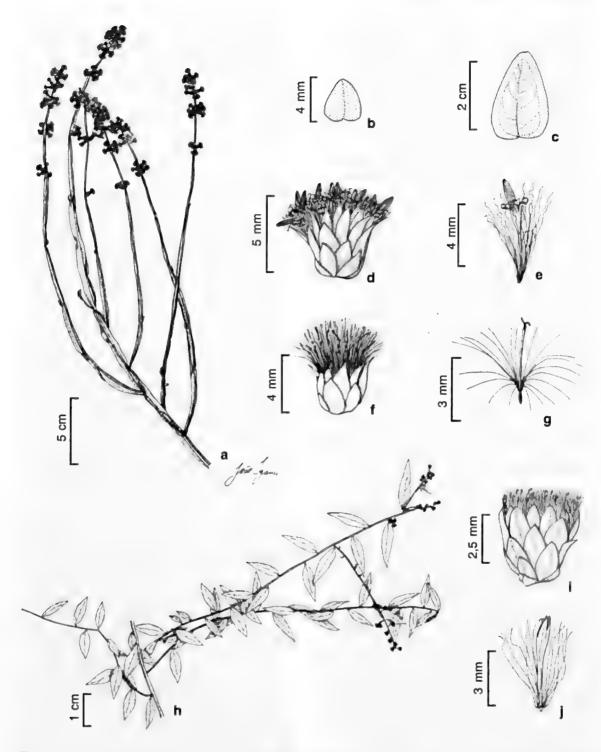
Figura 19 – a-g. *Baccharis subtropicalis* Heiden. – a. hábito; b-c. folhas; d. capítulo masculino; e. flor masculina; f. capítulo feminino; g. flor feminina. h-j. *Baccharis vincifolia* Baker – h. hábito; i. capítulo masculino; j. flor masculina. (a-c, f-g *Heiden 696*; d-e *Heiden 697*; h-j *Hatschbach 24520*).

Figura 19 – *Baccharis subtropicalis* Heiden. – a. habit; b-c. leaf; d. male head; e. male floret; f. female head; g. female floret. h-j. *Baccharis vincifolia* Baker – h. habit; i. male head; j. male floret. (a-c, f-g *Heiden 696*; d-e *Heiden 697*; h-j *Hatschbach 24520*).

escariosa, denticulada. **Flores femininas** 30–55; corola 2,5–5 mm compr., curtamente ligulada ou truncada; estilete 3–5,5 mm compr. **Cipselas** 0,5–1 mm compr., cilíndricas, comprimidas lateralmente, papilosas, 6–8 costadas; papilho 2,5–6,5 mm compr.

Material selecionado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Cambará do Sul, 1.III.1986, fl., *M. Sobral s.n.* (ICN 86349). Capão do Leão, 12.XII.2002, fl., *G. Heiden 288* (PEL). Caxias do Sul, 12.I.2000, fl., *A. Kegler 554* (HUCS). Jaguarão, 8.II.1938, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 29795). Passo Fundo, fl., XII.1955, *Frediani s.n.* (PACA 57363). Pelotas, 25.I.1950, fl., *I.E. Maria s.n.* (ICN 17262). Quintão, 12.II.1996, fl., *V.L. Gonçalvez 164* (HASU). Rio Grande, 30.I.1950, fl., *I.E. Maria 11060* (ICN). São Lourenço do Sul, 25.XII.2002, fl., *G. Heiden 293* (PEL); 1.III.2007, fl., *G. Heiden 696, 697* (RB). São José dos Ausentes, I.2002, fl., *M. Sobral et al. 9497* (ICN).

Material adicional examinado: BRASIL. PARANÁ: Paranaguá, 28.V.1964, fl., *G. Hatschbach 11306* (RB). SANTA CATARINA: Florianópolis, 20.1.1971, fl., *A. Bresolin 123* (RB). URUGUAI. Montevideo, *Gibert 720, 722, 807* (K: síntipo, foto!);

Baccharis subtropicalis ocorre no Uruguai e Região Sul do Brasil (PR, SC e RS). No Rio Grande do Sul é encontrada no Alto Uruguai, Campos de Cima da Serra, Depressão Central, Encosta do Sudeste, Encosta do Nordeste, Litoral e Serra do Sudeste (Fig. 8). Distribui-se na porção ocidental do estado desde o nível do mar, na região fisiográfica Litoral, até altitudes superiores a 1000 m, na Encosta do Nordeste e nos Campos de Cima da Serra. Os habitats ocupados variam desde dunas, campos secos ou úmidos, áreas alagadiças ou pantanosas e mesmo áreas antropizadas, sempre em formações abertas como campos e banhados. A diversidade de habitats ocupados resulta em grande plasticidade fenotípica. Embora se assemelhe superficialmente às espécies mais comumente utilizadas na medicina popular, não há registros do uso com fins terapêuticos. Floresce de novembro a janeiro com dispersão dos frutos até março.

Baccharis subtropicalis é uma espécie distinta e com afinidades pouco evidentes. A espécie corresponde a *B. sagittalis* var. *montevidensis*, entretanto a ausência de afinidades morfológicas com *B. sagittalis* e a presença de características diferenciais relativas ao hábito, alas, folhas, capitulescências, capítulos, caracteríticas florais e frutos justificam a proposta de alteração de *status* e reconhecimento como uma espécie autônoma. Como o epíteto *montevidensis* já se encontra ocupado por *B. montevidensis* Spreng. [= *Vernonanthura montevidensis* (Spreng.) H.Rob.], é proposto o novo nome *B. subtropicalis*. Alguns espécimes com capítulos jovens são encontrados em herbários determinados como *B. microcephala*, devido à dimensão reduzida dos capítulos. Entretanto, o hábito geralmente arbustivo e as folhas reduzidas a escamas sésseis com 1 × 1–2 mm compr., permitem reconhecer *B. microcephala*, mesmo estéril, pois *B. subtropicalis* apresenta hábito subarbustivo e folhas desenvolvidas na base da planta ou reduzidas a escamas subsésseis com 1–3 × 1–4 mm compr. O epíteto faz referência à área de distribuição da espécie na América do Sul subtropical.

21. *Baccharis vincifolia* Baker, Fl. bras. 6(3): 83. TIPO: URUGUAI. Montevideo, 1836, *F. Sellow d453* (lectótipo designado por Barroso 1976: K, foto!). Fig. 19 h-j

Subarbustos 1–1,5 m alt., apoiantes ou escandentes, aparentemente glabros, mas com indumento em diminutos tufos de tricomas. **Caule** e ramos flexuosos, 3–4-estriados. **Folhas** desenvolvidas, pecíolo 1–3 mm compr., lâmina 3–7 × 0,5–2 cm, cartácea a membranácea, lanceolada, base aguda, ápice agudo ou acuminado; peninérvea; face abaxial opaca, face adaxial resinosa. **Ramos espiciformes** 0,5–3 cm compr., axilares, com (1)–3–7 capítulos. **Capítulo masculino** 4–5 × 3–6 mm; invólucro campanulado; filárias 3–4 séries, externas ovaladas, medianas elípticas, internas linear-elípticas, margem escariosa. **Flores masculinas** 20–30; corola 3–3,5 mm compr., tubo 1,5–2 mm compr., fauce 0,5–0,8 mm compr., lacínias 0,5–1 mm compr., pistilódio 3–4 mm compr., ápice bífido, ramos divergentes; papilho 3,5–4 mm

compr. **Capítulo feminino** 3–3,5 × 2,5–3 mm, invólucro cilíndrico; filárias 3–4 séries, externas ovaladas, medianas elípticas, internas linear-elípticas, margem escariosa. **Flores femininas** 30–40; corola 2–2,3 mm compr., 5-denticulada; estilete 2,5–3 mm compr. **Cipselas** maduras não examinadas; papilho 2,5–3,5 mm compr.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Canguçu, 23.X.2008, *R. Schmidt s.n.* (ICN 157831). Encruzilhada do Sul, 15.XII.2007, *M. Grings 321* (ICN). São Francisco de Paula, 18.XII.1950, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 48313),13.XI.1953, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 54521), 20.II.1953, fl., *B. Rambo s.n.* (PACA 52171).

Material adicional examinado: BRASIL. PARANÁ: Almirante Tamandaré, 22.VII.1970, fl., *G Hatschbach & O. Guimarães 24520* (RB). Lapa, 5.XI.1964, fl., *J. Mattos s.n.* (SP 156264). Piraquara, 8.VII.1970, fl., *N. Maguire 2406* (RB). Mallet, st., 7.XI.2005, *G Heiden 597* (RB). URUGUAI. Montevideo, 1836, fl., *F. Sellow 3173* (síntipo B†, foto em F!).

Baccharis vincifolia ocorre na Região Sul (PR, SC e RS) do Brasil e no Uruguai. No Rio Grande do Sul vegeta nos Campos de Cima da Serra e na Serra do Sudeste (Fig. 8). Trata-se de uma espécie rara, com ocorrência registrada nas transições entre formações campestres e florestais. A raridade de coletas indica a necessidade de inclusão na lista da flora ameaçada de extinção no estado, sendo necessários estudos adicionais visando definir o estado de conservação. Floresce entre agosto e dezembro. Popularmente é denominada cambará ou vassoura.

Espécie assemelhada a *B. paranensis*, podendo ser diferenciada conforme discutido previamente no presente estudo. O epíteto se refere à semelhança com folhas de vinca, planta da família Apocynaceae.

22. *Baccharis* sp.

Subarbustos 0,1–0,25 m alt., eretos, aparentemente glabros, indumento em diminutos tufos de tricomas clavados unisseriados e tricomas glandulares bisseriados. **Caule** e ramos eretos, ramos vegetativos e reprodutivos 3-alados, alas 0,2–2 × 0,01–0,13 mm, aplanadas nos ramos vegetativos e reprodutivos. **Folhas** escamiformes, sésseis, 0,1–0,7 × 0,1–0,7 mm, triangulares. **Ramos espiciformes** 1–4 cm compr., capítulos solitários ao longo dos ramos. **Capítulo masculino** 5,5–7 × 2–4 mm; invólucro campanulado; filárias 4–5 séries, externas oblongas, medianas oblongas, internas linear-oblongas, ápice denticulado, margem denticulada, escariosa. **Flores masculinas** 15–25; corola 4–5 mm compr., tubo 2–2.5 mm compr., fauce 0,5–0,8 mm compr., lacínias 1,5–2 mm compr.; pistilódio 5–6,5 mm compr., ápice bífido, ramos coniventes; papilho 5–5,5 mm compr. **Capítulo feminino** 7,5–10,1 × 3–4,3 mm; invólucro cilíndrico; filárias 5–6 séries, externas ovaladas, medianas elípticas a lineares, internas lineares, margem estreitamente escariosa, inteira. **Flores femininas** 10–15; corola 5,5–6 mm compr., curto-ligulada, 5-denticulada; estilete 7–7,3 mm compr. **Cipselas** maduras não examinadas; papilho 7,5–8 mm compr.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Mostardas, Lagoa do Peixe, 21.II.1970, fl., *E. Viana et al. s.n.* (ICN 7531). Rio Grande, Ilha dos Marinheiros, 29.II.1880, fl., *Schwacke 283* (R 154293); 25.V.2009, fl., *G Heiden et al. 1053, 1054* (HECT, ICN, JE, RB). São José do Norte, I.1992, fl., *P. Tagliani 77* (HURG); 10.XI.2008, *G.H. Silveira & P.C. Crespan s.n.* (ICN 157830). Tavares, Lagoa do Peixe, 15.XII.1986, fl., *E. Danilevicz 38* (HAS). Tramandaí, 20.VIII.2005, *B. Irgang s.n.* (ICN 157829).

Baccharis sp. ocorre na Região Sul do Brasil, sendo endêmica do estado do Rio Grande do Sul (Fig. 2). Trata-se de uma espécie rara com ocorrência registrada em dunas consolidadas da região fisiográfica Litoral. Os locais onde existem registros de coleta sofrem pressão antrópica devido ao plantio de espécies exóticas como a *Casuarina* L., utilizada na fixação de dunas, e cultivos extensivos silviculturais, como *Pinus* L., além de especulação imobiliária com expansão da área urbana e remoção das dunas. A distribuição geográfica restrita e a raridade de coletas indicam a necessidade de estudos para verificar a posição sistemática e a necessidade de inclusão na lista da flora ameaçada de extinção do Rio Grande do Sul. Fértil entre janeiro e maio.

Heiden (2005) ao examinar *Tagliani 77* considerou o espécime como pertencente a *B.*

triangularis Hauman, considerando uma possível nova ocorrência para o Brasil a ser confirmada mediante a análise de material adicional. Oliveira *et al.* (2006) citaram novamente a ocorrência de *B. triangularis* para o Brasil, entretanto, sem relacionarem material examinado. A revisão do exemplar estaminado citado por Heiden (2005) e o exame de coletas adicionais permitiram reconhecer características diferenciais entre esses espécimes e *B. triangularis*. Esse táxon se assemelha à *B. triangularis* devido ao hábito e habitat semelhantes e às alas estreitas do caule. Entretanto, *Baccharis* sp. pode ser diferenciada principalmente pela ausência de um pseudoinvólucro de folhas reduzidas a escamas bractiformes cuneadas, agrupadas ao redor de capítulos solitários, que ocorrem isoladamente no ápice dos ramos férteis de *B. triangularis*.

Baccharis triangularis é considerada endêmica da região de Rio Negro, ao sul de Buenos Aires, Argentina, enquanto *Baccharis* sp. é um táxon autônomo e endêmico do litoral sul-riograndense. A disposição dos capítulos nos ramos, o invólucro dos capítulos e a corola das flores femininas indicam que essa espécie é relacionada com *B. riograndensis*, distinguindo-se pelo porte menor, alas vegetativas estreitas, capítulos masculinos maiores e capítulos femininos com menos flores.

Material adicional examinado de *Baccharis triangularis* Hauman, Anal. Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires, 24: 428. 1913. ARGENTINA. Buenos Aires, II.1898, *C. Spegazzini s.n.* (LP 11490). [holótipo de *Baccharis trimera* var. *viscosissima*, sinônimo de *B. triangularis*].

Considerações Finais

O estudo das coleções permitiu confirmar a ocorrência de 22 espécies de *Baccharis* sect. *Caulopterae* no Rio Grande do Sul. *Baccharis palustris* ocorre no estado de Santa Catarina em regiões fronteiriças com o Rio Grande do Sul, em condições ambientais semelhantes às encontradas no nordeste do estado, mas até o momento não foi coletada em território sul-riograndense.

Coletas em regiões limítrofes com o Uruguai e a Argentina nos extremos sul e oeste do estado devem ser realizadas, visando refinar o conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies com limite setentrional de distribuição no Rio Grande do Sul, assim como nas regiões de altitude do nordeste, visando melhor reconhecer os limites austrais de distribuição geográfica das espécies características das regiões de altitude do Sul e Sudeste do Brasil. A posição sistemática de *Baccharis* sp. deve ser esclarecida em futuros estudos.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos funcionários dos herbários consultados o acesso às coleções e/ou empréstimo de material; aos pesquisadores Ângelo Alberto Schneider (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Aristônio Magalhães Teles (Universidade Federal de Goiás), Daniel Alejandro Giuliano (Museo de La Plata), David Byrne (Texas A&M University), D.J. Nicholas Hind (Royal Botanic Gardens Kew), Diego Gutiérrez (Museo de La Plata), Guy L. Nesom (Botanical Research Institute of Texas), Jochen Müller (Herbarium Haussknecht, Friedrich-Schiller-Universität) e Rafael Augusto Xavier Borges (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro), o intercâmbio de material científico, disponibilidade para discussão e/ou apoio prestado em diferentes etapas da elaboração desse trabalho; e aos pesquisadores Marccus Alves, Jimi Naoki Nakajima e Nicholas Hind a revisão técnica e sugestões valiosas para o aperfeiçoamento desse artigo.

Referências Bibliográficas

Ariza Espinar, L. 1973. Las especies de *Baccharis* (Compositae) de Argentina Central. Boletim de la Academia Nacional de Ciencias de Cordoba 50(1-4): 1-305.

Baker, J.G. 1882. Compositae. III. Asteroideae, Inuloideae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. *Flora brasiliensis*. München, Wien, Leipzig, 6(3): 1-442.

Barroso, G.M. 1976. Compositae, subtribo Baccharidinae Hoffman. Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. Rodriguésia 28: 3-273.

Barroso, G.M. & Bueno, O. 2002. Compostas - 5. Subtribo: Baccharidinae. *In*: Reitz, R. (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, Fasc. COMP. Pp. 765-1065.

Borges, R.A.X & Forzza, R.C. 2008. A tribo Astereae (Asteraceae) no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 26 (2): 131-154.

Bowden, W.M. 1945. A list of chromosome numbers in higher plants. I. Acanthaceae to Myrtaceae. American Journal of Botany 32:81-92.

Cabrera, A. L. 1963. Flora de la Provincia de Buenos Aires. VI: Compuestas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires. 433p.

Cabrera, A.L. 1971. Compositae. *In*: Correa, M.N. (ed.). Flora patagonica. Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Pp. 5-96.

Cabrera, A.L. 1974. Compositae, compuestas. *In*: Burkart, A. (ed.). Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Vol 6. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires. Pp. 106-538.

Cabrera, A.L.1978. *Flora de la Provincia de Jujuy*. 10: Compositae. Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Coleman, J.R. 1968. Chromosome numbers in some Brazilian Compositae. Rhodora 70: 228-240.

Corrêa, M.P. 1984. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas VI: CAR-E. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro. 173p.

De Candolle, A. P. 1836. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis 5 – Sistens Calycereas et Compositarum tribus priores. Treuttel & Würtz, Paris. Pp. 398-429.

Diesel, S. 1987. Contribuição ao estudo taxonômico do gênero *Baccharis* L. (grupo Trimera) no Rio Grande do Sul. Pesquisas, Botânica 38: 91-126.

Dusén, P.K.O. 1910. Gefäsplanzen aus Paraná. Arkiv för Botanik, 9(15): 23–30. 1910.

Fielding, R.R. 2001. *Baccharis*: a genus of the Asteraceae new to Canada. Proceedings of the Nova Scotian Institute of Science 41(4): 214-215.

Giuliano, D.A. 2000. Asteraceae, parte 15. Tribu III. Astereae, parte A. Subtribu c. Baccharidinae. *In*: *Flora Fanerogámica Argentina* 66:1-74. Córdoba, PROFLORA (CONICET).

Giuliano, D.A. 2001. Classificación infragenérica de las espécies Argentinas de *Baccharis* (Asteraceae, Astereae). Darwiniana 39(1-2): 131-154.

Heering, W.C. 1911. *Baccharis* L. *In:* Usteri, A. Flora der Umgebung der Stadt São Paulo. Jena. Pp. 258-251.

Heering, W.C. 1916. Systematische und pflanzengeographische Studien über die *Baccharis*-Arten des auâertropischen Südamerikas. Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten 3: 63-173.

Heiden, G. 2005. O gênero *Baccharis* L. secção *Caulopterae* DC. (Asteraceae) no Rio Grande do Sul. Monografia de Graduação. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 238p. Disponível em: http://www.ufpel.tche.br/prg/sisbi/bibct/acervo/biologia/2005/tcc_gustavo_heiden.pdf. Acesso em julho 2006.

Heiden, G.; Macias, L.; Bobrowski, V.L. & Iganci, J.R.V.I. 2006a. Comercialização de carqueja por ervateiros da zona central de Pelotas, Rio Grande do Sul. Revista de Biologia e Ciências da Terra 6(2): 50-57.

Heiden, G.; Iganci, J.R.V.I.; Stein, V. & Bobrowski, V.L. 2006b. Número cromossômico de *Baccharis riograndensis* Malag. & J. E. Vidal (Asteraceae). Pesquisas, Botânica 57: 121-136.

Heiden, G.; Iganci, J.R.V.; Bobrowski, V.L. & Macias, L. 2007. Biogeografía de *Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Rodriguésia 58(4): 787-796.

Heiden, G.; Iganci, J.R.V. I. & Macias, L. 2008. Two new species of *Baccharis* L. (Asteraceae, Astereae) from Southern Brazil. Novon 18(2): 178-182.

Heiden, G.& Schneider, A.A. 2008. Lectotypification and notes on *Baccharis riograndensis* (Asteraceae, Astereae). Journal of the Botanical Research Institute of Texas 2(1): 291-295.

Hind, D.J.N. 1993. Notes on the Compositae of Bahia, Brazil: I. Kew Bulletin 48: 245-277.

Holmgren, P.K. & Holmgren, N.H. 1998. [continuously updated]. Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 10 julho 2009.

Jeffrey, C. 2006. Compositae. Introduction with keys to tribes. *In*: Kadereit, J.W. & Jeffrey, C. (eds.).

The families and genera of vascular plants (K. Kubitzki series editor), Vol. VIII. Flowering plants: Eudicots: Asterales. Springer, Berlin. Pp. 61-77.

Lessing, C.F. 1831a. Synanthereae. [De plantis in expeditione romanzzofiana.]. Linnaea 6: 83–170.

Lessing, C.F. 1831b. Synanthereae: Molinae-Alatae. Linnaea 6: 83-170.

Malagarriga Heras, R.P. 1949a. [Irmão Teodoro Luis]. De "Re-Botânica". Boletim Informativo do Instituto Geobiológico La Salle 2: 17. 1949b

Malagarriga Heras, R.P. 1949b. [Irmão Teodoro Luis]. Exsiccata Baccharidinarum. Boletim Informativo do Instituto Geobiológico La Salle 1: 11-14.

Malagarriga Heras, R.P.1952. [Irmão Teodoro Luis]. Index Baccharidinarum (Compositae). Contribuições do Instituto Geobiológico La Salle 2: 1-55.

Malagarriga Heras, R.P.1954. [Irmão Teodoro Luis]. Exsiccatae Baccharidinarum. I. Plantae Wilson-Hoehneana. Contribuições do Instituto Geobiológico La Salle 3: 1-20.

Malagarriga Heras, R. P. 1957. [Irmão Teodoro Luis]. Para o estudo da flora sul-riograndense qual o valor da "Flora brasiliensis" de Martius?. Contribuições do Instituto Geobiológico La Salle 8: 1-61.

Malagarriga Heras, R. P.1958. [Irmão Teodoro Luis]. Novum Index Baccharidinarum. Contribuições do Instituto Geobiológico La Salle 9: 1-35.

Malagarriga Heras, R.P. 1977. Nomenclator baccharidinarum omnium. Memórias da Sociedade de Ciências Naturais La Salle 37: 129-224.

Malme, G.O.A.N. 1931. Die Compositen der zweiten Regnellschen Reise I. Rio Grande do Sul. Arkiv för Botanik 24(8): 50-52.

Müller, J. 2006a. Systematics of *Baccharis* (Compositae-Astereae) in Bolivia, including an overview of the genus. Systematic Botany Monographs 76: 1-341.

Müller, J.2006b. A new subspecies of *Baccharis* L. (Compositae-Astereae) with winged stems from Argentina. Haussknechtia 11: 143-147.

Nesom, G. & Robinson, H. 2006. XV. Tribe Astereae Cass. *In*: Kadereit, J. W. & Jeffrey, C. (eds.), The families and genera of vascular plants (K. Kubitzki series editor), Vol. VIII. Flowering plants: Eudicots: Asterales. Springer, Berlin. Pp. 284-342.

Oliveira, A.S.; Deble, L.P.; Schneider, A.A. & Marchiori, J.N.C. 2006. Checklist do gênero *Baccharis* L. para o Brasil (Asteraceae-Astereae). Balduinia 9: 17-27.

Panero, J.L. & Funk, V. A. 2008. The value of sampling anomalous taxa in phylogenetic studies: major clades of the Asteraceae revealed. Molecular phylogenetics and evolution 47: 757-782.

Rozenblum, E.; Waisman, C.E. & Hunziker, J.H. 1985. Estudios cariológicos en Compositae. II. Darwiniana 26: 15-25.

Schneider, A.A. & Boldrini, I.I. 2008. Two new species of *Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae: Astereae) from Southern Brazil. Journal of the Botanical Research Institute of Texas 2(1): 45-51.

Schneider, A.A.; Heiden, G. & Boldrini, I.I. 2009. Notas nomenclaturais em *Baccharis* sect. *Caulopterae* DC. (Asteraceae). Revista Brasileira de Biociências 7(2): 225-228.

Simões, C.M.O.; Mentz, L.A.; Schenkel, E.P.; Irgang, B.E., & Stehmann, J.R. 1995. Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul. 4ª ed. UFRGS, Porto Alegre. 173p.

Sprengel, K. 1826. Systema vegetabilium, 16ª ed., vol. 3. Göttingen, Dieterich.

Stumpf, E.R.T.; Heiden, G.; Barbieri, R.L.; Fischer, S.Z. & Neitzke, R.S. 2008. Espécies nativas do Bioma Pampa para uso como folhagem de corte. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental 14(2): 123-133.

Soria, N. 1993. Las especies aladas de *Baccharis* utilizadas como medicinales en Paraguay. Rojasiana 1: 3-12.

Verbenaceae *sensu stricto* na região de Xingó: Alagoas e Sergipe, Brasil

Juliana Silva dos Santos[1,3], *José Iranildo Miranda de Melo*[2], *Maria Carolina de Abreu*[1] & *Margareth Ferreira de Sales*[1]

Resumo

(Verbenaceae *sensu stricto* na região de Xingó: Alagoas e Sergipe, Brasil) Este trabalho consiste no estudo taxonômico da família Verbenaceae *s. s.* em uma área de influência da Usina Hidrelétrica de Xingó, situada sob o domínio da região semi-árida, no nordeste brasileiro. A vegetação predominante é a Caatinga com diferentes fisionomias ainda pouco estudadas. Foram encontradas oito espécies distribuídas em três gêneros: *Lantana camara* L., *Lantana canescens* Kunth, *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br., *Lippia gracilis* Schauer, *Lippia microphylla* Cham., *Lippia pedunculosa* Hayek, *Stachytarpheta angustifolia* (Mill.) Vahl e *Stachytarpheta microphylla* Walp. Nesta área, as espécies distribuem-se principalmente em ambientes secos, em solos areno-argilosos ou pedregosos, sendo as espécies do gênero *Stachytarpheta* Vahl encontradas em ambientes úmidos ou alagados. São fornecidas chaves de identificação para os gêneros e espécies, bem como ilustrações dos caracteres diagnósticos e comentários sobre distribuição geográfica dos táxons.

Palavras-chave: florística, Verbenaceae, Xingó, Caatinga.

Abstract

(Verbenaceae *sensu stricto* in the region of Xingó: Alagoas and Sergipe, Brazil) A taxonomic study for the family Verbenaceae *s. s.* was performed in the region of the influence area of the Xingó hydroelectric, situated under the domain of semi-arid region in northeastern Brazil. The predominant vegetation at the study area is Caatinga but phytosociological approaches for this area are lack. Eight species were found distributed in three genera: *Lantana camara* L., *Lantana canescens* Kunth, *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br., *Lippia gracilis* Schauer, *Lippia microphylla* Cham., *Lippia pedunculosa* Hayek, *Stachytarpheta angustifolia* (Mill.) Vahl and *Stachytarpheta microphylla* Walp. In this area, the species are distributed mainly along dry environments in sandy-clayey or stony soils, and species of the genus *Stachytarpheta* Vahl found in flooded or wet environments. Identification keys for determining genera and species determinations are given, as well as illustrations with diagnostic characters and comments on geographical distribution of taxa.

Key-words: floristics, Verbenaceae, Xingó, Caatinga vegetation.

Introdução

Verbenaceae J.St.-Hil. compreende aproximadamente 36 gêneros e 1000 espécies de distribuição pantropical, com a maioria dos representantes nos neotrópicos. No Brasil ocorrem aproximadamente 17 gêneros e 250 espécies (Souza & Lorenzi 2005). De acordo com dados recentes de filogenia, Verbenaceae *sensu stricto* está restrita aos gêneros com inflorescências racemosas e gineceu terminal, que delimitam a subfamília Verbenoideae (El-Gazar & Watson 1970; Raj 1983; Abu-Asab & Cantino 1992; Cantino 1992a, b; Cantino *et al.* 1992; Wagstaff 1992; Steane *et al.* 2004; Wagstaff *et al.* 1998; Judd 2009). Os demais gêneros com inflorescências cimosas e gineceu ginobásico foram segregados para a família Lamiaceae, ambas posicionadas no clado das Euasterídeas I, ordem Lamiales (APG 2003).

As espécies de Verbenaceae tem seu potencial econômico amplamente explorado, tanto como ornamentais (Lorenzi & Souza 2001), quanto terapêuticas, neste último caso devido a presença de óleos essenciais. Muitos estudos atestam atividades analgésicas, antiespasmódicas, calmantes, sedativas, citostáticas, antimicrobianas, antitumorais, hepatoprotetoras, antiinflamatórias e laxativas

Artigo recebido em 08/2008. Aceito para publicação em 11/2009.
[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Depto. Biologia, Programa de Pós-Graduação em Botânica, R. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.
[2]Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Depto. Biologia, Av. das Baraúnas 351, Campus Universitário, Bodocongó, 58109-753, Campina Grande, PB, Brasil.
[3]Autor para correspondência: julyssantos@gmail.com

de algumas de suas espécies (Stefanini *et al.* 2002). Além dessas, análises bioquímicas recentes atestam as propriedades de *Lantana camara* L. como repelente de mosquitos do gênero *Aedes* e de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich) Vahl. como leishmanicida (Dua *et al.* 2003; Moreira *et al.* 2007).

Os principais tratamentos taxonômicos para a família foram realizados por Atkins (2005a), Bentham (1876), Briquet (1897), Junell (1934), Schauer (1847, 1851) e Troncoso (1974). A família é tratada também em floras de países da Ásia e Américas como China (Shou-Liang & Gilbert 1994), Argentina (Múlgura de Romero et *al.* 2003), Estados Unidos (Sanders 2001), Guianas (Jansen-Jacobs 1988), Panamá (Moldenke 1973) e Peru (Macbride 1960). Para o Brasil, destacam-se as revisões de *Lantana*, por Silva (1999); e *Stachytarpheta*, por Atkins (2005b); e as floras regionais: Bahia – de Mucugê e Pico das Almas (Harley & Simmons 1986; Stannard 1995); Rio de Janeiro – Parati (Luizi-Ponzo 1997); Minas Gerais – Serra do Cipó (Salimena-Pires & Giulietti 1998); e São Paulo – Ilha do Cardoso (Salimena 2000).

Devido à grande representatividade da família Verbenaceae no Brasil, este trabalho tem como objetivo fornecer dados sobre a distribuição dos táxons na região de Xingó; descrever e ilustrar caracteres morfológicos, vegetativos e reprodutivos, para a delimitação dos seus representantes, bem como fornecer chaves para identificação dos mesmos, visando contribuir para a expansão do conhecimento da flora da Caatinga, principalmente nos estados de Alagoas e Sergipe.

Material e Métodos

A região de Xingó está localizada no nordeste brasileiro (09°30'-10°00'S, 37°30'–38°00'W) na confluência dos estados de Alagoas, Sergipe, Bahia e Pernambuco, abrangendo 11 municípios sob o domínio da Caatinga, em uma altitude variando de 163 a 280 m. Esta região se destaca por compreender a área de influência da Usina da Hidrelétrica de Xingó. A área estudada situa-se à jusante do rio São Francisco e abrange os municípios de Delmiro Gouveia, Olho d' Água do Casado e Piranhas, em Alagoas, e de Canindé do São Francisco, situado em Sergipe. A vegetação dominante é do tipo Caatinga (Savana Estépica Arborizada - Veloso *et al.* 1992). O clima da região é característico do semi-árido, com precipitação anual de 500 mm (Cavalcanti *et al.* 2006) e temperatura média anual de 25ºC, sendo maior que 27ºC nos meses mais quentes do ano (INPE 2001).

Os estudos foram baseados em coletas provenientes do Projeto "Flórula Fanerogâmica da Região de Xingó", realizadas entre os anos de 1999 e 2001, cujos materiais encontram-se depositados nos herbários PEUFR, UFP e no Herbário Xingó, o qual ainda não se encontra incluído no *Index Herbariorum* (Holmgren *et al.* 1990).

No intuito de analisar variações morfológicas intraespecíficas, adicionalmente, foram examinadas exsicatas, devidamente identificadas por especialistas, provenientes dos seguintes herbários: HST, IPA, PEUFR e UFP.

As descrições, chaves de gêneros e espécies foram fundamentadas nas variações observadas nos representantes coletados na região de Xingó, enquanto as descrições dos gêneros basearam-se na literatura. A padronização da terminologia das estruturas vegetativas e reprodutivas baseou-se em Harris & Harris (2001), assim como as abreviações dos nomes dos autores foram fundamentadas em Brummit & Powell (1992).

Resultados e Discussão

Verbenaceae J. St.-Hil., Expos. Fam. Nat. 1: 245. 1805. nom. cons.

Ervas, subarbustos, arbustos, árvores ou lianas. Folhas simples, decussadas, verticiladas, raramente alternas, sem estípulas. Tricomas uni- ou pluricelulares, simples, malpiguiáceos ou glandulares. Inflorescências terminais ou axilares, racemosas. Brácteas membranáceas ou foliáceas, verdes ou coloridas, por vezes carenadas, ovais a lanceoladas, densamente imbricadas ou laxamente dispostas. Flores andróginas ou unissexuadas por aborto, diclamídeas, zigomorfas, sésseis; cálice gamossépalo, membranáceo ou cartáceo, tubular ou cilíndrico, bordo denteado

ou lobado; corola gamopétala, infundibuliforme ou hipocrateriforme, tubo reto ou encurvado, cilíndrico ou ventricoso, bilabiada, 4–5 lobada, prefloração imbricada. Estames 4, didínamos ou raramente 2 férteis e 2 estaminódios; anteras bitecas, tecas paralelas ou divergentes, deiscência rimosa, com ou sem apêndice do conectivo. Ovário súpero 2-carpelar, 2-locular, lóculos uniovulados, placentação parietal; estilete terminal, estigma capitado, às vezes oblíquo com papilas laterais. Fruto drupáceo ou esquizocárpico, com cálice persistente, drupa com mesocarpo carnoso e endocarpo ósseo ou cartilaginoso, esquizocarpo 2–4 mericárpico, unisseminado. Sementes sem endosperma, embrião reto.

Chave para os gêneros de Verbenaceae na região de Xingó

1. Inflorescências axilares; cálice até 2 mm compr.; estames 4, didínamos; estigma lateral com papilas 2
   2. Inflorescências capituliformes, 1–2 por axila; brácteas oblongo-lanceoladas ou ovadas; cálice conspícuo .... 1. *Lantana*
   2'. Inflorescências em glomérulos ou espigas, 1–4 por axila; brácteas orbiculares, ovais ou lanceoladas; cálice inconspícuo .... 2. *Lippia*

1'. Inflorescências terminais; cálice maior que 2 mm compr.; estames 2 e 2 estaminódios; estigma capitado ou orbicular sem papilas .... 3. *Stachytarpheta*

1. *Lantana* L., Sp. Pl. 1: 626.1753.

Ervas, subarbustos ou arbustos eretos. Ramos subquadrangulares a quadrangulares, escabro a hirto, tricomas simples. Folhas simples, decussadas, crenadas ou serreadas, frequentemente rugosas. Inflorescências pedunculadas, axilares, capituliformes ou espiciformes; brácteas ovais, oblongas ou lanceoladas. Flores andróginas; cálice tubular, reduzido, membranáceo, bordo denteado; corola vermelha, amarela, lilás, rosa ou alva, hipocrateriforme, tubo cilíndrico, geralmente encurvado, 4-5-lobada, lobos obtusos. Estames 4, didínamos, inclusos; anteras ovadas, tecas paralelas. Ovário 1-carpelar por aborto, estilete reduzido, estigma oblíquo. Fruto drupáceo, exocarpo carnoso. Sementes 2-pirenadas, pirenos uniloculados.

Segundo Troncoso (1974), o gênero engloba aproximadamente 250 espécies de distribuição tropical e subtropical, com poucos representantes ocorrendo na Ásia e África. Está representado no Brasil por 85 espécies (Silva 1999). *Lantana* é um gênero muito semelhante a *Lippia*, diferindo deste, principalmente, pela morfologia do fruto, que é drupáceo em *Lantana* e esquizocárpico em *Lippia*. Na região de Xingó, o gênero está representado por duas espécies.

Chave para as espécies de *Lantana* ocorrentes na região de Xingó

1. Pecíolo subquadrangular; brácteas oblongo-lanceoladas, ápice agudo; corola amarela a vermelha; ovário orbicular .... 1.1 *Lantana camara*

1'. Pecíolo cilíndrico; brácteas ovadas, ápice levemente caudado; corola alva de tubo róseo, ovário oblongo .... 1.2 *Lantana canescens*

1.1. *Lantana camara* L., Sp. Pl. 2: 267. 1753. Fig. 1a-f

Subarbusto a arbusto 0,7–2 m. Ramos cinéreos ou castanhos, subcilíndricos a quadrangulares, escabros a pubescentes; internós 2–6,2 cm, presença de acúleos. Folhas cartáceas, discolores; pecíolo subquadrangular, ca. 6–9 mm compr., pubescente; limbo oval, 1,8–6,3 × 1,6–4,5 cm, face superior escabra a pubescente, face inferior escabra a híspida, base obtusa a truncada, margem serreada a crenada, ápice agudo-acuminado. Inflorescências capituliformes, axilares (1–2 por axila), pedúnculo 3–6,3 cm compr., escabro; brácteas

cartáceas, oblongo-lanceoladas, 4,5–6 × 1 mm, pubescentes (na base) a estrigosas, tricomas glandulares, ápice agudo. Cálice 4-dentado, 1–1,5 × 1 mm, oval, pubescente, margem ciliada. Corola amarela a vermelha, levemente curva, 0,8–1 cm compr., lobos ca. 1,5 × 1,5 mm, fauce 1 mm diâm, tubo 6–8 mm compr., internamente pubescente. Estames inseridos na metade inferior (os menores) e na metade superior (os maiores) do tubo, anteras ovais. Ovário orbicular, ca. 0,5 mm, glabro; estilete encurvado, ca. 1,3 mm compr., estigma capitado com papilas laterais. Fruto ca. 5 × 5 mm, arredondado, negro.

Material examinado: ALAGOAS: Olho d' Água do Casado, 4.VIII.2000, fr., *R.A. Silva & D. Moura 1599* (PEUFR). Piranhas, 4.V.1999, fl., *D. Moura & R.A. Silva 175* (PEUFR); 29.VII.1999, fl. e fr., *D. Moura & R.A. Silva 503* (PEUFR). SERGIPE: Canindé do São Francisco, 16.VIII.2000, fl., *D. Moura & R.A. Silva 1343* (PEUFR); 2.VI.1999, fl., *R.A. Silva & D. Moura 425* (PEUFR); 5.V.2000, fl., *J.I.M. Melo et al. 256* (PEUFR); 8.VI.1999, fr., *D. Moura & M.F. Sales 354* (PEUFR); 3.VI.1999, fl., *D. Moura 320* (PEUFR); 19.XI.1999, fr., *R.A. Silva et al. 1288* (PEUFR); 24.XI.1999, fl., *R.A. Silva & D. Moura 1335* (PEUFR).

Esta é uma espécie amplamente distribuída nas regiões tropicais, comum na Índia e América do Sul, alcançando a Argentina, Bolívia, Brasil e Peru (Salimena 2000). No Brasil, está distribuída em todo o território, ocorrendo em vegetação litorânea, na Caatinga, no complexo Caatinga-campo, no Cerrado, alcançando os domínios das florestas ombrófilas densas. Ocupa áreas de solos arenosos, argilosos e litólicos. É uma espécie muito frequente na área de estudo, sendo encontrada formando populações com muitos indivíduos em áreas abertas, de solos areno-argilosos e nas chapadas areníticas, florescendo e frutificando entre os meses de fevereiro e novembro. É facilmente reconhecida por apresentar inflorescências capituliformes, corola amarela a vermelha levemente encurvada e fruto arredondado negro. É uma espécie utilizada para fins ornamentais, devido à coloração exuberante de suas flores (Lorenzi & Souza 2001), popularmente conhecida como chumbinho, cambará ou cambarazinho.

1.2. *Lantana canescens* Kunth. Nov. Gen. & Sp. 2: 259. 1817. Fig. 1g-k

Subarbusto ca. 35 cm. Ramos cinéreos, subquadrangulares, glabros a escabros; internós 1,5–7,0 cm. Folhas cartáceas, levemente discolores; pecíolo cilíndrico, 5–7 mm compr., pubescente; limbo ovado, 0,9–4 × 1–2,1 cm, face superior pubescente, face inferior tomentosa, base atenuada, margem serreada, ápice acuminado. Inflorescências capituliformes, axilares (1 por axila), pedúnculo 1,5–7 cm compr., escabro a viloso; brácteas foliáceas, cartáceas, ovadas, 4–6,5 × 2–2,5 mm, pubescentes, ápice levemente caudado. Cálice denteado, ca. 0,9 × 0,9 mm, oblongo, pubescente, margem ciliada. Corola alva, ca. 6–8 mm compr., lobos ca. 2,5 × 1,5 mm, fauce 1 mm diâm., tubo róseo, ca. 5 mm compr., externamente pubescente. Estames inseridos na metade do tubo, anteras elípticas. Ovário oblongo, ca. 0,5 mm, glabro; estilete ca. 1,2 mm compr., estigma capitado com papilas laterais. Fruto não observado.

Material examinado: ALAGOAS: Piranhas, 10/VIII/1999, fl., *D. Moura & R.A. Silva 547* (PEUFR).

Material adicional examinado: BAHIA: Lagoa da Eugenia, 20.II.1974, fl., *R.M. Harley et al. 16255* (IPA). PERNAMBUCO: Garanhuns, 20.IX.1981, fl., *A. Ramires et al.* (IPA *26371*). Nazaré da Mata, 13.III.2002, fl., *M.B. Costa e Silva et al. 2848* (IPA). Moreno, 30.XII.1933, fl., *B. Pickel 3475* (IPA); 13.I.1934, fl., *B. Pickel 3487* (IPA); 28.II.1934, fl., *B. Pickel* 3528 (IPA). Timabaúba, 25.III.2007, fl., *J.G. Sena 74048* (IPA). PIAUÍ: Serra da Capivara, 1979, fl., *L. Emperaire 624* (IPA). SERGIPE: Canindé do São Francisco, 9.VII.2005, fl., *D.V. Braga et al.* (IPA *73899*).

O centro de distribuição de *Lantana canescens* encontra-se na América do Sul e México (Sanders 2001), estando amplamente distribuída em regiões tropicais do continente americano. No Brasil, distribui-se numa faixa desde o Pará até Minas Gerais, ocupando áreas de solos arenosos ou pedregosos, em Caatinga, florestas e lajeados úmidos, muitas vezes presente em substrato calcário. Em Xingó, *L. canescens* forma populações com poucos indivíduos, tendo sido encontrada apenas em Caatinga arbustiva, em solos litólicos. É facilmente reconhecida em campo por
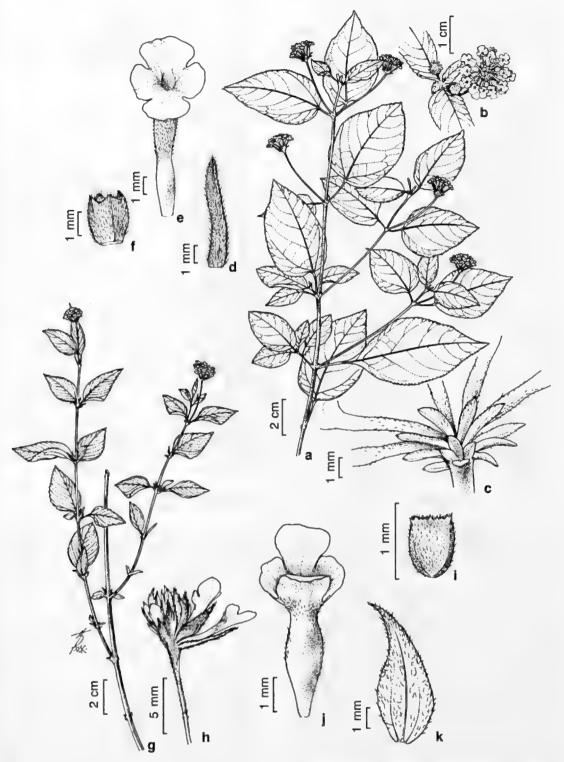
Figura 1 – a-f. *Lantana camara* L. – a. aspecto geral do ramo; b. inflorescência; c. base da inflorescência; d. bráctea; e. corola; f. cálice (*Moura 21*). g-k. *Lantana canescens* Kunth. – g. aspecto geral do ramo; h. inflorescência; i. cálice; j. corola; k. bráctea (*Moura & Silva 547*).

Figure 1 – a-f. *Lantana camara* L. – a. habit; b. inflorescence; c. base of the inflorescence; d. bract; e. corolla; f. calyx (*Moura 21*). g-k. *Lantana canescens* Kunth. – g. habit; h. inflorescence; i. calyx; j. corolla; k. bract (*Moura & Silva 547*).

apresentar folhas ovadas, brácteas foliáceas e ovadas, com ápice levemente caudado, flores reunidas em inflorescências capituliformes e corola alva de tubo róseo. O material examinado indica floração durante todo o ano.

2. *Lippia* L., Sp. Pl. 1: 633. 1753.

Subarbustos ou arbustos, raramente árvores. Ramos eretos, glabros, pubescentes, hirsutos ou tomentosos, tricomas simples ou glandulares. Folhas simples, decussadas ou verticiladas, raramente alternas, comumente decíduas, pecioladas ou sésseis, inteiras, denteadas ou lobadas, membranáceas a coriáceas. Inflorescências pedunculadas, solitárias ou fasciculadas, em corimbos, panículas, glomérulos ou espigas breves, axilares ou terminais; brácteas persistentes, ovais ou lanceoladas, decussadas, tetrásticas, plicadas. Flores andróginas ou unissexuadas por aborto, diminutas; cálice tubular, reduzido, ovado ou campanulado, membranáceo, 2–4 dentado; corola alva, rosa, magenta ou amarela, hipocrateriforme ou infundibuliforme, tubo cilíndrico, geralmente encurvado, ventricoso, lábio anterior 3-lobado, lábio posterior 2-lobado. Estames 4, didínamos, inclusos, inseridos no ventre; anteras ovadas ou elípticas, tecas paralelas ou divergentes, abortivas ou ausentes nas flores pistiladas de espécies dióicas. Ovário 2-carpelar, 1-carpelar por aborto; estilete reduzido, estigma oblíquo. Fruto esquizocárpico, separando-se na maturidade em 2 mericarpos.

Lippia é um gênero com aproximadamente 254 representantes, entre espécies, subespécies e variedades, amplamente distribuídos nas América tropical e subtropical, sendo raros na porção tropical do Velho Mundo (Moldenke, 1973). Segundo Troncoso (1974), Brasil, Paraguai e Argentina são os países que apresentam a maior concentração de espécies do gênero. De acordo com Sanders (2001), o gênero é principalmente encontrado em regiões semi-áridas da América do Sul e secundariamente na região noroeste dos Andes e planaltos mexicanos. A importância econômica do gênero está associada, principalmente, à constituição química das espécies, sendo bastante utilizadas na medicina como antiespasmódicas, estomáquicas, emenagogas, sedativas (Santana *et al.*, 2008) e na indústria de perfumaria devido à presença de óleos essenciais. Na área de estudo está representada por quatro espécies.

Chave para as espécies de *Lippia* ocorrentes na região de Xingó

1. Folhas discolores, pecíolo cilíndrico; cálice pubescente ou velutino; corola alva ou creme 2
   2. Brácteas ovais, velutinas; cálice pubescente; corola alva; anteras ovais ..... 2.2. *L. gracilis*
   2'. Brácteas lanceoladas, vilosas; cálice velutino; corola creme; anteras elípticas .... 2.3. *L. microphylla*

1'. Folhas concolores, pecíolo quadrangular; cálice viloso; corola lilás. 3
   3. Limbo ovado; pedúnculo até 1 cm; tubo da corola amarelo .... 2.1. *L. alba*
   3'. Limbo lanceolado; pedúnculo maior que 3 cm; tubo da corola alvo .... 2.4. *L. pedunculosa*

2.1 *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. ex Britton & P.Wilson, Bot. Porto Rico 6: 141. 1925.
Fig. 2a-d

Subarbusto ca. 1 m. Ramos cinéreos, sub-quadrangulares, pubescentes; internós ca. 2,3 cm. Folhas decussadas, cartáceas, concolores; pecíolo quadrangular, 3–5 mm compr., pubescente; limbo ovado, 1,6–1,9 × 0,9–1,3 cm, face superior vilosa, face inferior tomentosa, base aguda, margem serreada, ápice agudo-acuminado, nervura inferior central proeminente. Glomérulos ou espigas curtas, axilares (1 por axila), ca. 4 mm; pedúnculo ca. 4 mm, pubescente; brácteas côncavas, orbiculares, ca. 4 × 3 mm, vilosas, ápice curtamente acuminado. Cálice infundibuliforme, bilobado; ca. 1,5 × 1 mm, viloso. Corola lilás, hipocrateriforme, ca. 5,5 mm, lobos 1–1,5 × 1
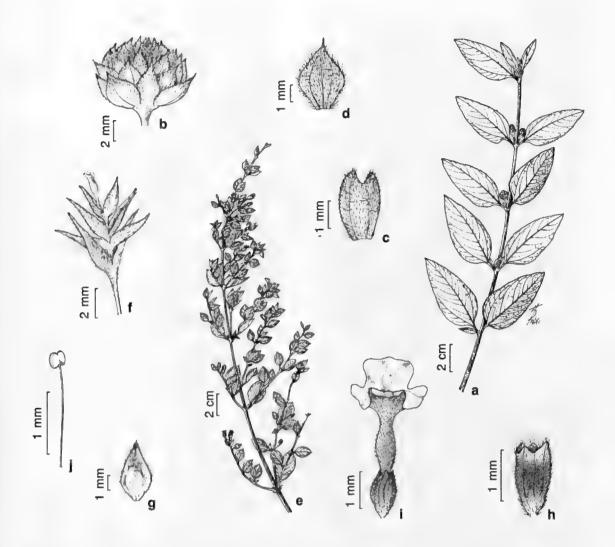
Figura 2 – a-d. *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. – a. aspecto geral do ramo; b. inflorescência; c. cálice; d. bráctea (*Silva et al. 228*). e-j. *Lippia gracilis* Schauer – e. aspecto geral do ramo; f. inflorescência; g. bráctea; h. cálice; i. flor; j. antera (*Sales 762*).

Figure 2 – a-d. *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br. – a. habit; b. inflorescence; c. calyx; d. bract (*Silva et al. 228*). e-j. *Lippia gracilis* Schauer – e. habit; f. inflorescence; g. bract; h. calyx; i. flower; j. anther (*Sales 762*).

mm, fauce ca. 0,9 mm diâm., tubo amarelo, ca. 4 mm compr., externamente vilosa. Estames inseridos na porção média (os menores) e na metade superior (os maiores) do tubo; anteras elípticas, tecas divergentes. Ovário elíptico, ca. 0,7 mm compr., glabro; estilete ca. 1,3 mm compr., dilatado até a porção média inferior; estigma capitado, com papilas laterais. Fruto não observado.

Material examinado: ALAGOAS: Piranhas, 3.V.1999, fl., *R. A. Silva et al.* 228 (PEUFR).

Material adicional examinado: MARANHÃO: Timom, 19.XII.2000, fl., *J.M. Maia & W.R.R. Matos 54* (PEUFR). PERNAMBUCO: Caruaru, 12.VI.2000, fl. e fr., *M.C. Cabral & R.F. Oliveira 07* (PEUFR). Fazenda Nova, 14.IX.1998, fl., *L.S. Figueirêdo & W.M. Andrade 452* (PEUFR). Moreno, 25.IV.2005, fl., *S. Brandão & V. Santana* (*46777*-PEUFR). Recife, Dois Irmãos, 20.VI.1990, fl., *L.C. Gomes 85* (PEUFR). Ibura, 22.VIII.1991, fl., *A. Krusch* (*11555*-PEUFR). Serra Talhada, VI.2001, fl., *I.C.C. Cavalcanti s.n.* (PEUFR *36799*).

Segundo Sanders (2001), *Lippia alba* está amplamente difundida no Novo Mundo, ocorrendo desde as áreas subtropicais da América do Sul até o México, sendo extensivamente

cultivada no Velho Mundo. No Brasil está amplamente distribuída nas Regiões Norte (AC, TO), Nordeste (AL, BA, CE, MA, PE), Centro-Oeste (DF, GO, MT), Sudeste (MG, RJ, SP) e Sul (PR, RS), habitando florestas de galeria, campos rupestres, Cerrado e Caatinga, em ambientes diversos, desde áreas úmidas a secas, em solos arenosos com cascalho e afloramentos de diabásio. Na região de Xingó *L. alba* é pouco frequente, ocorrendo principalmente em áreas perturbadas de solos areno-argilosos e pedregosos, em populações com poucos indivíduos. É facilmente reconhecida por apresentar folhas concolores, pecíolo quadrangular, pubescente, inflorescências em glomérulos ou espigas breves, cálice viloso e corola lilás com tubo amarelo. O material examinado evidencia que *Lippia alba* floresce entre os meses de maio e dezembro.

2.2 *Lippia gracilis* Schauer, Prodr. 11: 576. 1847. Fig. 2e-j

Arbusto 1–2,5 m, muito ramificado. Ramos cinéreos, subcilíndricos, glabros a pubescentes, internó ca. 5 cm. Folhas decussadas, membranáceas, discolores; pecíolo cilíndrico, 2–8 mm compr., pubescente; limbo oval, 0,9–2,2 × 0,4–1,3 cm, face superior escabra, face inferior pubescente a tomentosa, base acumeada a obtusa, margem crenada, ápice agudo, nervuras proeminentes com maior quantidade de tricomas. Espigas curtas, axilares (3 por axila), ca. 4 mm; pedúnculo 4–6 cm compr., pubescente; brácteas côncavas, ovais, ca. 4,5 mm, velutinas, carenadas, com ápice acuminado, dispostas em 4 séries, decussadas. Cálice tubular, 4-dentado; ca. 1,5 × 1 mm, pubescente. Corola alva, hipocrateriforme, ca. 5 mm compr., lobos ca. 1,5 × 1 mm, fauce ca. 0,4 mm diâm., tubo ca. 3 mm compr, externamente pubescente. Estames inseridos na metade superior do tubo; anteras ovais, tecas paralelas. Ovário orbicular, ca. 0,5 mm compr., glabro; estilete ca. 2 mm compr.; estigma capitado, com papilas laterais. Fruto não observado.

Material examinado: ALAGOAS: Piranhas, 4.IV.2001, fl., *L.M. Cordeiro et al. 350* (PEUFR). SERGIPE: Canindé do São Francisco, 9.VI.1999, fl., *R.A. Silva & M.F. Sales 513* (PEUFR); 7.VI.1999, fl., *R.A. Silva & M.F. Sales 465* (PEUFR); 8.VI.1999, fl., *M.F. Sales 762* (PEUFR).

Material adicional examinado: BAHIA: Sento-Sé, 4.I.1990, fl., *A.M. Miranda & F. Esteves 55* (PEUFR). PERNAMBUCO: Buíque, 4.IX.1995, fl., *M.F. Lucena & L.S. Figueiredo 44* (PEUFR). Floresta, 27.IV.1989, fl., *M.J.N. Rodal 36* (PEUFR). Serra Talhada, 5.II.1998, fl., *A. Sacramento et al. 250* (PEUFR); 1.V.2000, fl., *I.C.C. Cavalcanti s.n.* (PEUFR *31391*).

Lippia gracilis ocorre no Brasil nas Regiões Norte (PA), Nordeste (MA, PI, CE, RN, PB, PE, AL, SE, BA), Centro-Oeste (GO) e Sudeste (MG e ES), ocorrendo em matas de encosta, Caatinga e Cerrado, em solos arenosos, campos e afloramentos rochosos. Na área estudada, a espécie é pouco encontrada, com populações de poucos indivíduos ocorrendo em pontos isolados de campos pedregosos. Assemelha-se a *L. microphylla* por apresentarem espigas curtas e brácteas côncavas, dispostas em quatro séries. No entanto, diferenciam-se por *L. gracilis* apresentar brácteas decussadas, ovais, velutinas, com carena bastante evidente, cálice pubescente, corola alva e anteras ovais. Apresenta importância farmacológica devido à atividade antimicrobiana contra muitas espécies de fungos e bactérias (Albuquerque *et al.* 2006). O material examinado evidencia floração e frutificação entre os meses de janeiro e junho.

2.3 *Lippia microphylla* Cham. Linnaea 7: 226. 1832. Fig. 3a-f

Arbusto ca. 1,5 m, muito ramificado. Ramos castanhos, subquadrangulares, pubescentes; internó 2–3 cm compr. Folhas decussadas, cartáceas, fortemente discolores; pecíolo cilíndrico, 4–8 mm compr., pubescente; limbo ovado, 1–2 × 0,5–1,5 cm, face superior escabra a pubescente, face inferior tomentosa, superfície bulada, base aguda, margem crenada, ápice agudo. Espigas curtas, axilares (2–4 por axila), ca. 7 mm; pedúnculo ca. 5 mm compr., viloso; brácteas côncavas, lanceoladas, ca. 5 mm compr., vilosas, ápice longamente acuminado, dispostas em arranjo imbricado. Cálice ovado, 4-dentado; ca. 2 × 1 mm, velutino. Corola creme, hipocrateriforme, ca. 6 mm compr., lobos ca. 1,5 × 2 mm, fauce ca. 0,9 mm diâm., tubo ca. 4,5 mm compr., externamente pubescente. Estames inseridos na metade superior do tubo; anteras elípticas, tecas paralelas. Ovário oblongo, ca. 0,9 mm compr., glabro; estilete ca. 2 mm
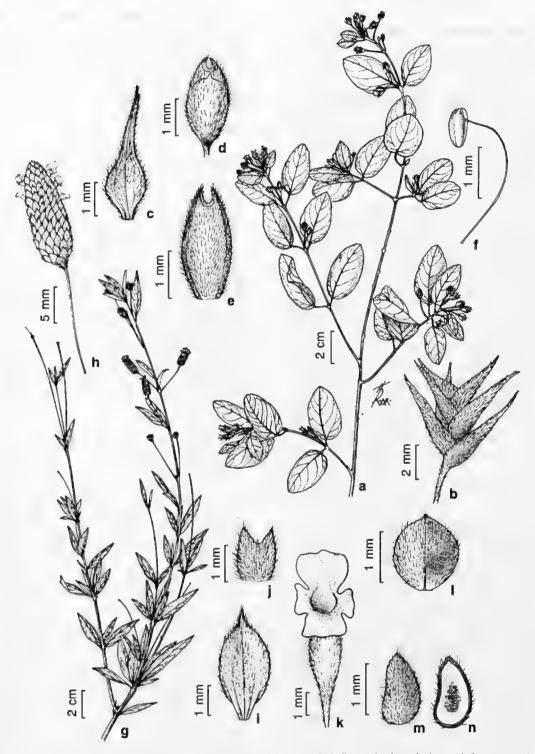
Figura 3 – a-f. *Lippia microphylla* Cham. – a. aspecto geral do ramo; b. inflorescência; c. bráctea; d. fruto; e. cálice; f. antera (*Moura & Silva 632*). g-n. *Lippia pedunculosa* Hayek – g. aspecto geral do ramo; h. inflorescência; i. bráctea; j. cálice; k. corola; l. aspecto geral do fruto; m. parte externa do fruto; n. parte interna do fruto (*Moura 49*).

Figure 3 – a-f. *Lippia microphylla* Cham. – a. habit; b. inflorescence; c. bract; d. fruit; e. calyx; f. anther (*Moura & Silva 632*). g-n. *Lippia pedunculosa* Hayek – g. habit; h. inflorescence; i. bract; j. calyx; k. corolla; l. fruit; m. fruit, outside view; n. fruit, inside view (*Moura 49*).

compr., estigma capitado, com papilas laterais. Fruto ovado, ca. 2 × 1 mm compr.

Material examinado: SERGIPE: Canindé do São Francisco, 24.VIII.1999, fl., *D. Moura & R.A. Silva 632* (PEUFR).

Material adicional examinado: BAHIA: Campo Formoso, 16.IV.1973, fl., *D.P. Lima 13127* (PEUFR). Ilhéus, 24.X.1972, fl., *D.P. Lima 13102* (PEUFR). PERNAMBUCO: Buíque, 5.V.1995, fl., *A. Laurênio et al. 30* (PEUFR); 21.IX.1995, fl., *K. Andrade et al. 215* (PEUFR). Floresta, 20.IV.1989, fl., *M.J.N. Rodal 37* (PEUFR). Petrolina, 24.III.1966, fl. e fr., *J.S. Sobrinho 229* (PEUFR).

Lippia microphylla distribui-se desde as Guianas até o Rio Grande do Sul, sendo encontrada em matas de tabuleiro, florestas abertas, Caatinga, complexo Caatinga-campo e Cerrado, associada a solos pedregosos ou arenosos violáceos com afloramentos rochosos e crescendo entre rochas areníticas e graníticas. Os exemplares examinados evidenciam que a espécie é simpátrica com *L. gracilis*, apresentando uma maior faixa de ocorrência, estendendo-se de Roraima até o Rio Grande do Sul. Em Xingó, é pouco frequente, formando populações com até dez indivíduos. É facilmente reconhecida por apresentar folhas discolores, brácteas não carenadas, dispostas em 4 séries com arranjo imbricado, lanceoladas, vilosas, cálice velutino, corola creme e anteras elípticas. Floresce entre os meses de março e setembro.

2.4. *Lippia pedunculosa* Hayek, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 2:87. 1906. Fig. 3g-n

Subarbusto ou arbusto 0,7–1,5 m. Ramos cinéreos, subquadrangulares a quadrangulares, glabros, interno 2,5–7 cm. Folhas decussadas, cartáceas, concolores; pecíolo cilíndrico, 2–4 mm compr., pubescente; limbo lanceolado, 2,1–4,9 × 0,6–1,6 cm, face superior pubescente, face inferior tomentosa, base atenuada, margem dentada, ápice agudo. Espigas longas axilares (1 por axila), 0,7–1,8 cm; pedúnculo 3,1–7,3 cm compr., pubescente; brácteas côncavas, ovais, 3,5–4 mm, vilosas, ápice acuminado. Flores subsésseis, pedicelo discóide. Cálice ovado, 2-dentado; 1,5 × 1 mm, viloso. Corola lilás, infundibuliforme, ca. 6,0 mm compr., lobos 1,5–2 mm, fauce ca. 1 mm diâm., tubo 4 mm compr., constrito na base, externamente velutina. Estames inseridos na metade inferior do tubo; anteras ovadas, tecas paralelas. Ovário ovado, ca. 0,5 mm compr.; estigma capitado, com papilas laterais. Fruto ovado, 1 × 1 mm compr.

Material examinado: ALAGOAS: Piranhas, 25.VIII.1999, fl. e fr., *R.A. Silva & D. Moura 964* (PEUFR). SERGIPE: Canindé do São Francisco, 14.IV.1999, fl. e fr., *D. Moura 49* (PEUFR); 24.VIII.1999, fl. e fr., *D. Moura 640* (PEUFR); 6.IX.1999, fl. e fr., *R.A. Silva & D. Moura 998* (PEUFR).

No Brasil, *Lippia pedunculosa* é encontrada apenas nas Regiões Nordeste (AL, SE) e Sudeste (SP). Na Região Nordeste ocorre em áreas de Caatinga, com vegetação rala e substrato pedregoso. Na área de estudo é rara, ocorrendo em solo argiloso, em geral com capeamento pedregoso. É facilmente reconhecida por suas folhas concolores, limbo laceolado, pecíolo pubescente, inflorescências com pedúnculo maior que 3 cm, cálice viloso e corola lilás de tubo alvo. Distingue-se das demais por apresentar longas e solitárias inflorescências espiciformes com até 1,8 cm compr., associadas a pedúnculos de até 7,3 cm compr. Floresce e frutifica entre os meses de abril e setembro.

3. *Stachytarpheta* Vahl, Enum. Pl. 1:205. 1804. nom. cons.

Ervas ou subarbustos. Ramos comumente subcilíndricos, indumento simples ou pluricelular. Folhas simples, decussadas, verticiladas ou alternas, denteadas ou crenadas. Inflorescências sésseis, terminais, espigas longas ou curtas, multifloras ou ocasionalmente paucifloras; brácteas estreitas, raramente largas, ovais ou lanceoladas, imbricadas, persistentes, 1 por flor. Flores andróginas; cálice longo, estreito, tubular, membranáceo ou cartáceo, 4–5 dentado ou 4–5 lobado, por vezes vezes bipartido; corola laranja, vermelha, alva, azul, lilás, púrpura até negra, hipocrateriforme, tubo cilíndrico, reto ou encurvado, 5-lobada, lobos amplos, obtusos, iguais ou ligeiramente desiguais. Estames 2, estaminódios 2, filiformes, inclusos; anteras oblongas ou ovadas, tecas divergentes. Ovário 2-carpelar, oblongo; estilete longamente filiforme, estigma capitado ou orbicular. Fruto esquizocárpico, separando-

se na maturidade em 2 mericarpos ósseos. Sementes lineares.

O gênero *Stachytarpheta* possui aproximadamente 133 espécies, sendo o Brasil o centro de sua diversidade com 79 espécies, incluindo táxons infra-específicos; é um gênero quase que exclusivo do novo mundo, com apenas uma espécie ocorrendo no Velho Mundo (Atkins 2005), frequentemente encontrado em ambientes úmidos e sombreados.

Chave para as espécies de *Stachytarpheta* ocorrentes na região de Xingó

1. Ramos quadrangulares a subcilíndricos, glabros; raque verde-arroxeada; corola lilás a roxa; anteras oblongas .... 3.1. *S. angustifolia*

1'. Ramos cilíndricos, pubescentes; raque verde; corola vermelho-sangue; anteras ovadas .... 3.2. *S. microphylla*

3.1 *Stachytarpheta angustifolia* (Mill.) Vahl., Enum. Pl. 1: 205-206. 1804. Fig. 4a-f

Erva ca. 30 cm. Ramos verdes, quadrangulares a subcilíndricos, glabros; internós 2,5–4,5 cm. Folhas decussadas, cartáceas; pecíolo quadrangular, ca. 8 mm compr., pubescente; limbo ovado, 3,5–9,9 × 0,5–1,9 cm, glabro, base aguda, margem serreada, ápice agudo, nervuras proeminentes, pubescente, com tricomas unicelulares. Espiga multiflora; raque suculenta, verde-arroxeada, glabra; brácteas ovadas, 3,5–7,5 mm compr., glabras, margem ciliada. Cálice ca. 7 × 1,5 mm; membranáceo, escabro. Corola lilás a roxa, infundibuliforme, 0,8–1,2 cm compr, lobos ca. 5 × 5 mm, fauce ca. 1 mm diâm., tubo ca. 6 mm compr., glabra. Estames inseridos na metade inferior do tubo da corola, filetes com tricomas glandulares; anteras oblongas, ca. 0,9 mm compr. Ovário oblongo, 1–2 mm compr., glabro; estilete ca. 6 mm compr., glabro, estigma capitado. Fruto oblongo, negro, ca. 3 mm compr.

Material examinado: ALAGOAS: Piranhas, 4.V.1999, fl., *D. Moura 174* (PEUFR); 16.VIII.1999, fl., *R.A. Silva & Moura 848* (PEUFR).

Material adicional examinado: PERNAMBUCO: Caruaru, 5.IX.1995, fr., *A.B. Marcon et al. 63* (PEUFR). Itamaracá, 30.VII.1992, fl. e fr., *A.M. Miranda 540* (PEUFR). Paulista, XI.1992, fl., *L.C. Gomes 289* (PEUFR). Recife, 2.VIII.1958, fl. e fr., *A. Lima & S. Leitão* (*1379*-PEUFR); 16.X.1960, fl. e fr., *A.M. Miranda* (*78*-PEUFR). RIO GRANDE DO NORTE: Tibau do Sul, 6.VIII.1999, fr., *R. Figueirôa 29* (PEUFR).

Stachytarpheta angustifolia é encontrada principalmente em lugares úmidos e pantanosos, com larga distribuição na América Tropical, frequentemente na América do Sul. No Brasil, distribui-se nos estados do Amapá, Mato Grosso, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Minas Gerais, ocorrendo em restinga arbustiva, brejos e Caatinga, sobre solos ricos em matéria orgânica, arenosos e pedregosos (Atkins 2005). Na área estudada é frequente em lugares úmidos ou alagados, apresentando populações com muitos indivíduos. Pode ser reconhecida por apresentar ramos quadrangulares a subcilíndricos, glabros, raque verde-arroxeada e suculenta, corola lilás a roxa e anteras oblongas. O material analisado mostrou que *S. angustifolia* floresce e frutifica entre os meses de maio e outubro, coincidindo com o período chuvoso na região.

3.2 *Stachytarpheta microphylla* Walp., Enum. Pl. 1: 205. 1804. Fig. 4g-j

Subarbusto ca. 50 cm. Ramos castanhos, cilíndricos, pubescentes; internó 1,2–2,4 cm, a 5 mm da axila foliar. Folhas decussadas, cartáceas; pecíolo quadrangular, ca. 3 mm compr., pubescente; limbo, oval, 1–4,7 × 0,5–1,8 cm, escabro, nervuras proeminentes e pubescentes com tricomas pluricelulares, base curtamente atenuada, margem serreada, ápice agudo. Espiga multiflora; raque delgada, verde, pubescente; brácteas oblongas, ca. 9 × 2,5 mm, puberulentas, margem ciliada, ápice acuminado. Cálice bipartido, ca. 1 × 0,2 cm; membranáceo, escabro. Corola vermelho-sangue, hipocrateriforme, ca. 1,8 cm compr., 5-lobada, lobos 3–4 × 2–3 mm, fauce ca. 3 mm diâm., tubo 1,3–1,4 cm compr., glabra. Estames inseridos na metade do tubo da corola; filetes glabros, anteras ovadas, ca. 2 mm compr. Ovário oblongo, 1–1,5 mm compr., glabro;
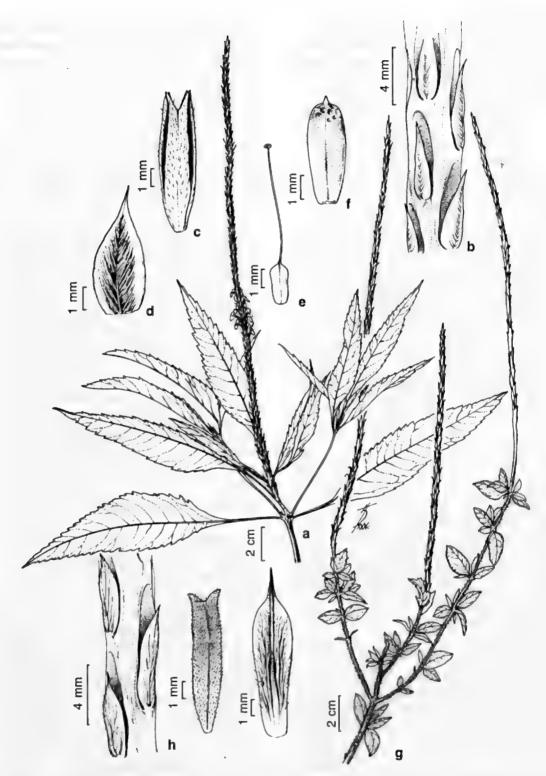
Figura 4 – a-f. *Stachytarpheta angustifolia* (Mill.) Vahl. – a. aspecto geral do ramo; b. inflorescência; c. cálice; d. bráctea; e. gineceu; f. fruto (*Moura 174*). g-j. *Stachytarpheta microphylla* Walp. – g. aspecto geral do ramo; h. inflorescência; i. cálice; j. bráctea (*Moura & Silva 1294*).

Figures 4 – a-f. *Stachytarpheta angustifolia* (Mill.) Vahl. – a. habit; b. inflorescence; c. calyx; d. bract; e. gynoecium; f. fruit (*Moura 174*). g-j. *Stachytarpheta microphylla* Walp. – g. habit; h. inflorescence; i. calyx; j. bract (*Moura & Silva 1294*).

estilete ca. 8 mm, glabro, estigma capitado. Fruto não observado.

Material examinado: ALAGOAS: Olho D´Água do Casado, 20.VII.2000, fl., *D. Moura & R.A. Silva 1294* (PEUFR). SERGIPE: Canindé do São Francisco, 24.VIII.1999, fl., *D. Moura & R.A. Silva 632* (PEUFR).

Stachytarpheta microphylla possui distribuição tropical, estando presente no Brasil nos estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. De acordo com Atkins (2005), embora possua uma estreita faixa de distribuição, é uma espécie razoavelmente comum e pouco exigente, podendo rapidamente colonizar terrenos adversos, com vegetação perturbada, a beira de estradas, solos pedregosos e áreas de Caatinga densa. Em Xingó, é pouco frequente, sendo encontrada formando populações com poucos indivíduos em solos arenosos. Distingue-se de *S. angustifolia* por possuir hábito subarbustivo, ramos cilíndricos, pubescentes, raque verde e delgada, corola vermelho-sanguíneo e anteras ovadas. Em Xingó, foi observada em floração entre os meses de julho e agosto.

Agradecimentos

A Franck Silva, pelo auxílio nas ilustrações.

Referências Bibliográficas

Abu-Asab, M.S. & Cantino, P.D. 1992. Pollen morphology in subfamily Laminoideae phylogenetics implicatons. *In*: Harley, R. M. & Reynolds, T. (eds.). Advances in Labiate science. Royal Botanic Gardens, Kew. 97-112.

Albuquerque, C.C.; Camara, T.R.; Mariano, R.L. R.; Willadino, L.; Marcelino Jr., C. & Ulisses, C. 2006. Antimicrobial action of the essential oil of *Lippia gracilis* Schauer. Brazilian Archives of Biology and Technology 4(49): 527-535.

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Atkins, S. 2005a. Verbenaceae. *In*: Kubitzki (ed.). The families and genera of flowering plants, Lamiales. Vol. 7. Springer, Berlin. Pp. 449-462.

Atkins, S. 2005b. The genus *Stachytarpheta* (Verbenaceae) in Brazil. Kew Bulletin 60: 161-272.

Bentham, G. 1876. Verbenaceae. *In*: Bentham, G. & Hooker, J.D. (eds.). Genera plantarum. Vol.2. London. Pp. 1132-1136.

Briquet, I. 1897. Verbenaceae. *In*: Engler, A. & Prantl, K. (eds.). Die natürlich Pflanzenfamilien 4(3A): 132-182.

Brummitt, R.F. & Powell, C.E. 1992. Authors of plants names. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.

Cantino, P.D. 1992a. Evidence for a polyphyletic origin of the Labiatae. Annals of the Missouri Botanical Garden 79: 361–379.

Cantino, P.D. 1992b. Toward a phylogenetic classification of the Labiatae. *In*: Harley, R.M. & Reynolds, T. (eds). Advances in Labiate science. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 27-37.

Cantino, P.D.; Harley, R.M. & Wagstaff, S.J. 1992. Genera of Labiatae: status and classification. *In*: Harley, R.M. & Reynolds, T. (eds). Advances in Labiate Science. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 511-522.

Cavalcanti, M.A.Q.; Oliveira, L.G.; Fernandes, M.J. & Lima, D.M. 2006. Fungos filamentosos isolados do solo em municípios da região Xingó, Brasil: Acta Botanica Brasilica 20(4): 831-837.

Dua, V.K.; Pandey, A.C.; Singh, R.; Sharma, V.P. & Subbarao, S.K. 2003. Isolation of repellent ingredient from *Lantana camara* (Verbenaceae) flowers and their repellency against *Aedes* mosquitoes. Journal of Applied Entomology 127: 509-511.

El-Gazzar, A. & Watson, L. 1970. A taxonomic study of Labiatae and related genera. New Phytologia 69: 451-486.

Harley, R.M. & Simmons, N.A.1986. Florula of Mucugê, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Royal Botanical Gardens, Kew. Pp. 204-207.

Harris, J.G. & Harris, M.W. 2001. Plant identification terminology: an illustrated glossary. Spring Lake Pub., Spring Lake. 216p.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2001. Boletim Metereológico 3: 25.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. Index Herbariorum. Part 1. The herbaria of the world. 8 ed. New York Botanical Garden, New York. 693p.

Jansen-Jacobs, M.J. 1988. Verbenaceae. *In:* Görtz-van Rijn, A.R.A. (ed.). Flora of the Guianas. Koeltz, Germany. 4(18): 3-86.

Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. 2009. Sistemática vegetal: um enfoque filogenético. 3nd. Artmed. 632p.

Junell, S. 1934. Zur Gynäceummorphologie und Systematik der Verbenaceen und Labiaten. Symbolae Botanicae Upsalienses 4: 1-219.

Lorenzi, H. & Souza, H.S. 2001. Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa. Pp. 1030-1056.

Luizi-Ponzo, A.P. 1997. Verbenaceae. *In*: Marques, M.C.M.; Vaz, A.S.F. & Marquete, R. (eds.). Flórula da APA Cairuçu, Parati, Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Série Estudos e Contribuições 14: 558-564.

Macbride, J.F. 1960. Verbenaceae. *In*: Macbride, J.F. (ed.). Flora of Peru. Field Museum of Natural History. 13(5A): 609-720.

Moldenke, H.N. 1973. Verbenaceae. *In:* Woodson Jr., R.E. & Schery, R.W. (eds.). Flora of Panamá. Annals of the Missouri Botanical Garden 60: 41-148.

Moreira, R.C.R.; Lopes, T.C.; Bezerra, J.L.; Guerra, R.N.M.; Rêbelo, J.M.M.; Ribeiro, M.N.S.; Nascimento, F.R.F. & Costas, J.M.L. 2007. Efeito leishmanicida *in vitro* de *Stachytarpheta cayennensis* (Rich) Vahl (Verbenaceae). Revista Brasileira de Farmacognosia 17 (1): 59-63.

Múlgra de Romero, M.E.; Rotman, A.D. & Atkins, S. 2003. Verbenaceae. Flora fanerogâmica argentina. Proflora, Argentina, 84 (253).

Raj, B. 1983. A contribution to the pollen morphology of Verbenaceae. Review of Paleobotany and Palynology. 39: 343-422.

Salimena, F.R.G. 2000. Verbenaceae. *In:* Melo, M.M.R.F.; Barros, F.; Wanderley, M.G.L.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L. & Chiea, S.A.C. (eds.). Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso, São Paulo. Instituto de Botânica, São Paulo 7: 7-26.

Salimena-Pires, F.R. & Giulietti, A.M. 1998. Verbenaceae da Serra do Cipó, Minas Gerais: Verbenaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 17: 155-186.

Sanders, R.W. 2001. The genera of Verbenaceae in the southeastern United States. Harvard Papers in Botany 5(2): 303-358.

Santana, D.L.; Preza, D.L.C.; Assis, J.G.A.; Guedes, M.L.S. 2008. Plantas com propriedades terapêuticas utilizadas na comunidade de campos, Amélia Rodrigues, Bahia. Magistra, Cruz das Almas-BA 20(3): 218-230.

Schauer, J.C. 1847. Verbenaceae. *In*: De Candolle, A.P. (ed.). Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. Paris & Leipzig 11: 522-700.

Schauer, J.C. 1851 Verbenaceae. *In*: von Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (eds). Flora brasiliensis. Typographia Regia, Munchen, Wien, Leipzig 9: 166-307.

Shoun-Liang, C. & Gilbert, M.G. 1994. Verbenaceae through Solanaceae. *In*: Wu ZhengYi, Raven, P.H. (eds.). Flora da China. Science Press 17: 1-49.

Silva, T.R.S. 1999. Redelimitação e revisão taxonômica do gênero *Lantana* L. (Verbenaceae) no Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 176p.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2005. Verbenaceae. Botânica sistemática. Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa. Pp. 529-532.

Stanndard, B.L. 1995. Flora of the Pico das Almas, Diamantina, Bahia, Brasil. Royal Botanic Gardens, Kew. 853p.

Steane, D.A.; de Kok, R.P.J. &. Olmstead, R.G. 2004. Phylogenetic relationships between *Clerodendrum* (Lamiaceae) and other Ajugoid genera inferred from nuclear and chloroplast DNA sequence data. Molecular Phylogenetics and Evolution 32: 39-45.

Stefanini, M.B.; Rodrigues, S.D.; Ming, L.C. 2002. Ação de fitorreguladores no crescimento de erva-cidreira-brasileira. Horticultura Brasileira 20(1): 18-23.

Troncoso, N.S. 1974. Los gêneros de Verbenáceas de Sudamérica extratropical (Argentina, Chile, Bolívia, Paraguay, Uruguay y sur de Brasil). Darwiniana 18: 295-407.

Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1992. Classificação da vegetação brasileira: adaptada a um sistema universal. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 124p.

Wagstaff, S.F. 1992. A phylogenetic interpretation of pollen morphology in tribe Mentheae (Labiatae). *In*: Harley, R.M. & Reynolds, T. (eds.). Advances in Labiate science. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 113-124.

Wagstaff, S.J.; Hickerson, L.; Sprangler, R.; Reeves, P.A. & Olmestead, R.G. 1998. Phylogeny in Labiatae s. 1., inferred from cpDNA sequences. Plant Systematics and Evolution. 209: 265-274.

Flora do Parque Nacional do Itatiaia – Brasil: *Manekia* e *Piper* (Piperaceae)

Daniele Monteiro[1] & *Elsie Franklin Guimarães*[2]

Resumo

(Flora do Parque Nacional do Itatiaia – Brasil: *Manekia* e *Piper* (Piperaceae)) O Parque Nacional (PARNA) do Itatiaia foi a primeira unidade de conservação criada no Brasil, protegento atualmente 28.155 ha de remanescente florestal atlântico na Serra da Mantiqueira. Este trabalho tem como objetivo dar continuidade à flora de Piperaceae do PARNA do Itatiaia, apresentando o tratamento dos gêneros *Piper* e *Manekia*. *Manekia obtusa* é a única espécie do gênero no PARNA e constitui um novo registro para a região. *Piper* está representado por 28 espécies na área de estudo e sete são citadas pela primeira vez para a localidade. Uma nova variedade, *P. permucronatum* var. *cilliatum* D. Monteiro & E.F. Guim., e um novo nome *P. strictifolium* D. Monteiro & E.F. Guim. (*Ottonia angustifolia* Rizzini) são propostos. São fornecidas chave de identificação, além de descrições, comentários para os táxons e ilustrações para aqueles pouco conhecidos ou registrados pela primeira vez na região.
Palavras-chave: floresta atlântica, florística, unidade de conservação, Serra da Mantiqueira, taxonomia.

Abstract

(Flora of the Itatiaia National Park – Brazil: *Manekia* and *Piper* (Piperaceae)) The Itatiaia National Park was the first conservation unit created in Brazil. Currently, it protects about 28,155 ha of remaining Atlantic forest in the Mantiqueira mountain range. This study continues the flora of Piperaceae of the National Park of Itatiaia by presenting the treatment of the genera *Piper* and *Manekia*. *Manekia obtusa* is the only species of the genus in the area and is also a new occurrence. *Piper* is represented by 28 species in the studt area; seven of them are new occurrences. A new variety, *P. permucronatum* var. *cilliatum* D. Monteiro & E.F. Guim., and a new name, *P. strictifolium* D. Monteiro & E.F. Guim. (*Ottonia angustifolia* Rizzini), are proposed. An identification key, descriptions and comments for taxa, besides illustrations of those poorly known or that are reported for the first time in the region, are provided.
Key words: Atlantic forest, floristics, Mantiqueira mountain range, conservation unity, taxonomy.

Introdução

O Parque Nacional (PARNA) do Itatiaia representa um remanescente florestal atlântico de 28.155 ha localizado na cadeia da Serra da Mantiqueira, abrangendo parte dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro (Brade 1956; www.ibama.gov.br). A geomorfologia, hidrografia, clima e tipos fito-fisionômicos encontrados na região foram tratados por Morin (2006), que citou vários estudos relevantes sobre estes temas.

Piperaceae inclui ervas, lianas, arbustos ou pequenas árvores, aromáticas, glabras ou com indumento variado e dotadas de glândulas. As folhas são alternas, opostas ou verticiladas, simples e inteiras, com forma, consistência, tamanho e padrão de nervação variados. As flores são diminutas, aclamídeas e geralmente andróginas, protegidas por uma bractéola de forma variada, reunidas em racemos, espigas ou umbelas de espigas, terminais, axilares ou opostas às folhas, de coloração alva, verde, alvo-amarelada, amarronzada ou rósea. Os estames são geralmente em número de dois a seis, livres, e o gineceu unilocular, uniovulado, com um a quatro estigmas, podendo ou não apresentar estilete. O fruto é uma baga com uma semente de endosperma escasso e embrião diminuto (Callejas 2001; Steyermark 1984).

Artigo recebido em 07/2009. Aceito para publicação em 11/2009.
[1]Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, Depto. Botânica, Campus Universitário, 30033-330, Juiz de Fora, MG, Brasil. danielepiper@hotmail.com.
[2]Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro; bolsista do CNPq. R. Pacheco Leão 915, Jardim Botânico, 22460-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. eguimar@jbrj.gov.br.

Muitos táxons de Piperaceae são ricos em metabólicos secundários bioativos, incluindo alcalóides, amidas, flavonóides e terpenos, possuindo assim importância econômica e medicinal, como *Piper nigrum* L. (pimenta-do-reino), *Piper umbellatum* L. (pariparoba) e *Piper methysticum* L. (kava-kava) (Yuncker 1958; Barros *et al.* 1996; Silva & Machado 1999). Insetos generalistas costumam atuar na polinização, sendo atraídos pela coloração e/ou perfume, quando na busca de néctar ou pólen (Semple 1974; Figueiredo & Sazima 2000). Pássaros, morcegos e outros animais auxiliam na dispersão (Yuncker 1958), podendo haver também interações com formigas (Tepe *et al.* 2007).

Neste trabalho, dá-se continuidade ao estudo florístico em Piperaceae do PARNA do Itatiaia, iniciado pelas espécies de *Peperomia* Ruiz & Pav. (Monteiro & Guimarães 2008). Seus principais objetivos foram descrever os táxons de *Manekia* Trel. e *Piper* L. (*sensu* Jaramillo & Manos 2001; *i.e.*, incluindo *Ottonia* Spreng. e *Pothomorphe* Miq.) presentes no PARNA, registrando suas preferências ambientais e distribuição geográfica e oferecendo subsídios para a flora dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Material e Métodos

A metodologia abrangeu pesquisa bibliográfica sobre os táxons e sobre a área de estudo, o que, juntamente à consulta de herbários (GUA, HB, R, RB, RBR, RFA) e de banco de dados virtual (CRIA 2009), forneceu informações sobre a distribuição geográfica dos táxons. Expedições a campo na área de estudo foram realizadas entre 2004 e 2006, sendo coletados espécimes férteis, os quais foram herborizados seguindo técnicas usuais (Guedes-Bruni *et al.* 2002) e posteriormente depositados no herbário RB, com duplicatas enviadas para outras instituições.

As descrições e ilustrações foram realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico acoplado à câmara clara, sendo priorizados nos desenhos, detalhes vegetativos e reprodutivos relevantes de táxons pouco ilustrados e/ou pouco conhecidos ou que representaram nova ocorrência para a região. Na descrição da forma e padrões de nervação das folhas foram utilizados os trabalhos de Rizzini (1960) e Hickey (1974) e, para a descrição dos tipos de tricomas, utilizou-se Hickey & King (2003).

As espécies são apresentadas em ordem alfabética, sendo fornecidas descrições, chave de identificação, ilustrações, comentários e informações sobre fenologia, distribuição geográfica e habitat.

Resultados e Discussão

Piperaceae possui distribuição tropical e subtropical, ocorrendo em ambos os hemisférios. A família inclui cerca de 3.000 espécies e quatro gêneros (Jaramillo *et al.* 2004). O Brasil possui uma alta diversidade de Piperaceae, com mais de 500 espécies concentradas principalmente nas florestas amazônica e atlântica e distribuídas nos gêneros *Piper*, *Peperomia* e *Manekia* (Yuncker 1972, 1973, 1974), os três registrados na área de estudo (Monteiro & Guimarães 2008).

Manekia é reconhecido pelo hábito escandente, folhas alternas, espigas axilares e terminais, solitárias, quatro estames, quatro ou cinco estigmas, além dos frutos que se apresentam profundamente imersos na raque (Trelease 1927; Steyermark 1971). No PARNA do Itatiaia, o gênero é representado por uma única espécie, *M. obtusa* (Miq.) Arias, Callejas & Bornstein, que constitui um novo registro para a região.

Piper é considerado um dos dez maiores gêneros neotropicais de Magnoliidae, e o maior em Piperaceae (Jaramillo & Manos 2001). São geralmente arbustos com folhas alternas, translúcidas ou opacas, com prófilos persistentes ou caducos, inflorescências em racemos, espigas solitárias terminais ou opostas às folhas, ou espigas reunidas em umbelas axilares. As flores possuem geralmente dois a quatro estames e gineceu com três ou quatro

estigmas (Callejas 2001; Bornstein 2007). No PARNA do Itatiaia foram registradas 28 espécies do gênero, encontradas em borda e no interior de floresta ombrófila densa, entre 600 e 1.600 metros de altitude. Sete táxons são registrados pela primeira vez na região. Uma nova variedade, *P. permucronatum* var. *cilliatum* D. Monteiro & E.F. Guim., e um novo nome, *P. strictifolium* D. Monteiro & E.F. Guim., são propostos aqui. Dos 11 táxons restritos ao Sudeste do Brasil, *P. abutiloides* Kunth, *P. scabrellum* Yunck. e *P. schenkii* C. DC. são encontrados nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, enquanto *P. strictifolium* D. Monteiro & E.F. Guim e *P. truncatum* Vell. são endêmicos do Rio de Janeiro. *Piper itatiaianum* C. DC., antes conhecido somente na localidade típica, teve sua distribuição ampliada após coletas recentes na floresta ombrófila densa alto montana de Minas Gerais.

Chave de identificação para os táxons

1. Lianas; espigas terminais e axilares .... 1. *Manekia obtusa*
1'. Arbustos; espigas ou racemos opostos às folhas .... *Piper*
2. Inflorescências em racemos.
3. Ramos e nervuras da face abaxial da lâmina foliar hirtelos .... 4. *Piper anisum*
3'. Ramos e nervuras de ambas as faces da lâmina foliar glabros.
4. Lâmina foliar pelo menos quatro vezes mais longa do que larga, revoluta na margem .... 24. *P. strictifolium*
4'. Lâmina foliar três vezes mais longa do que larga, plana na margem .... 11. *P. eucalyptophyllum*
2'. Inflorescências em espigas.
5. Espigas reunidas em umbelas; flores com 2 estames .... 28. *P. umbellatum*
5'. Espigas solitárias; flores com 3 ou 4 estames.
6. Lâmina foliar com nervuras dispostas até o ápice.
7. Pecíolo com bainha basal ou alada percorrendo toda a sua extensão; base da lâmina foliar cordada, cordado-auriculada, arredondada, truncado-arredondada ou lobada.
8. Ramos glabros.
9. Lâmina foliar até duas vezes mais longa do que larga.
10. Lâmina foliar oblongo-lanceolada, com base cordado-auriculada; bractéola triangular-subpeltada .... 20. *P. richardiifolium*
10'. Lâmina foliar ovada com base cordada ou truncado-arredondada; bractéola arredondada, ou oblonga.
11. Ovário com estilete curto ou ausente; bractéola arredondada .... 23. *P. solmsianum*
11'. Ovário com estilete longo; bractéola oblonga .... 22. *P. schenckii*
9'. Lâmina foliar duas a quatro vezes mais longa do que larga.
12. Lâmina foliar largo-lanceolada, glabra em ambas as faces; espigas eretas, apiculadas .... 5.1. *P. arboreum* var. *arboreum*
12'. Lâmina foliar estreito-lanceolada, hirtela ao longo das nervuras da face abaxial; espigas pendentes, não apiculadas .... 27. *P. truncatum*
8'. Ramos hirtos ou vilosos.

13. Lâmina foliar até duas vezes mais longa do que larga.
    14. Espigas pendentes, geralmente mais longas do que as folhas; pedúnculo mais que 1 cm compr.; fruto oblongo, hirtelo .... 6. *P. cernuum*
    14'. Espigas eretas, mais curtas que as folhas; pedúnculo até 1 cm compr.; fruto trigonal, glabro .... 9. *P. cubataonum*
13'. Lâmina foliar duas a três vezes mais longa do que larga.
    15. Lâmina foliar com base arredondo-lobada em ambos os lados; espigas mais que 11 cm compr., pendentes; frutos hirtelos .... 19. *P. pseudopothifolium*
    15'. Lâmina foliar com base aguda em um dos lados; espigas até 11 cm compr., eretas; frutos glabros .... 5.2. *P. arboreum* var. *hirtellum*

7'. Pecíolo sem bainha basal nem alada; base da lâmina foliar aguda ou obtusa em um ou ambos os lados.
    16. Lâmina foliar ciliada; ovário com estilete longo .... 18. *P. permucronatum* var. *cilliatum*
    16'. Lâmina foliar não ciliada; ovário com estilete curto ou ausente.
        17. Lâmina foliar até 5,5 cm larg.; bractéola galeado-crescente; fruto oblongo-tetragonal .... 26. *P. translucens*
        17'. Lâmina foliar mais que 5,5 cm larg.; bractéola cuculado-crescente; fruto oblongo .... 3. *P. amplum*

6'. Lâmina foliar com nervuras dispostas até a porção mediana, não atingindo o ápice.
    18. Lâmina foliar escabra e áspera ao toque.
        19. Lâmina foliar mais de quatro vezes mais longa do que larga, revoluta na margem .... 7. *P. chimonanthifolium*
        19'. Lâmina foliar duas a três vezes mais longa do que larga; não revoluta na margem.
            20. Lâmina foliar com tricomas adpressos na face abaxial.
                21. Lâmina foliar rômbico-elíptica, base arredondado-cordada .... 10. *P. dilatatum*
                21'. Lâmina foliar elíptica a elíptico-oblonga, base aguda em um ou ambos os lados .... 12. *P. gaudichaudianum*
            20'. Lâmina foliar com tricomas não adpressos na face abaxial.
                22. Lâmina foliar não bulada quando envelhecida .... 16. *P. malacophyllum*
                22'. Lâmina foliar bulada quando envelhecida.
                    23. Lâmina foliar com base aguda em ambos os lados .... 21. *P. scabrellum*
                    23'. Lâmina foliar com base aguda, obtusa, arredondada ou cordada em um dos lados.
                        24. Planta curto-hispido-vilosa, tricomas até 1 mm compr.; espigas eretas .... 13. *P. hispidum*
                        24'. Planta longo-vilosa, tricomas com mais de 1 mm compr.; espigas curvas .... 15. *P. lagoaense*
    18'. Lâmina foliar nem escabra e nem áspera ao toque.
        25. Lâmina foliar vilosa em ambas as faces.
            26. Lâmina foliar até 7,5 cm larg., oblongo-lanceolada .... 17. *P. mollicomum*
            26'. Lâmina foliar mais que 7,5 cm larg., ovada .... 25. *P. tectoniifolium*
        25'. Lâmina foliar glabra em uma ou ambas as faces.

27. Lâmina foliar com base cordada, às vezes peltada; estilete curto ou ausente; bractéola espatulada .... 2. *P. abutiloides*
27'. Lâmina foliar com base aguda, obtusa ou arredondada, não peltada; estilete longo; bractéola triangular.
 28. Lâmina foliar com tricomas nas nervuras da face abaxial, próximos à margem revoluta; bractéola não franjada .... 14. *P. itatiaianum*
 28'. Lâmina foliar sem tricomas nas nervuras da face abaxial, próximos à margem não revoluta; bractéola franjada .... 8. *P. crassinervium*

1. *Manekia obtusa* (Miq.) Arias, Callejas & Bornst., Novon 16: 206. 2006. Fig. 1a-e

Liana a cerca de 10 m do solo, semi-umbrófila, glabra. Folhas com pecíolo 3–4 cm compr., com bainha basal; prófilo não visto; lâmina 9–11 × 6–8,5 cm, ovada, base truncado-arredondada, subcordada, ápice agudo, discolor, cartácea, nítida na face adaxial, campilódroma, com 9 nervuras secundárias. Espigas 6,5–8,5 × 0,2–0,4 cm, terminais e axilares, solitárias, pendentes ou eretas, alvo-esverdeadas a verde-amarronzadas quando maduras; pedúnculo 3–4 cm compr.; bráctea peduncular ca. 5 mm compr., lanceolada, localizada próximo a raque; raque vilosa; bractéola cuculado-crescente, vilosa na face abaxial; pedicelo curto-viloso; estames 3–4, com conectivo expandido; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Frutos 2–2,5 mm compr., globoso-ovóide, glabro; estigmas 4, curvos.

Material examinado: 18.IV.1954, fl., *H. Monteiro s.n.* (RBR 16136); lado direito da ponte do rio Taquaral, em direção ao Centro de Visitantes; 18.III.2006, fl. e fr., *D. Monteiro et al. 156* (RB); caminho para o Maromba, 2.XII.2006, fl., *D. Monteiro & A.C. Gianerine 225* (RB).

Manekia obtusa caracteriza-se pelo hábito escandente, inflorescências axilares e terminais, lâmina ovada e nervação campilódroma. A bráctea peduncular e o conectivo expandido dos estames são aqui descritos pela primeira vez. Ocorre nas Antilhas, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colômbia, Equador e Brasil, nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. Está sendo citado pela primeira vez para o PARNA, onde foi encontrada de forma esparsa, em floresta ombrófila densa montana, a cerca de 1.100 m de altitude, em borda da mata e em margem de rio, florescendo e frutificando de dezembro a abril.

2. *Piper abutiloides* Kunth, Linnaea 13: 721. 1839. Fig. 1f-i

Arbusto 1–3 m alt., semiciófilo; ramos glabros. Folhas com pecíolo 2,5–4 cm compr., canaliculado e com bainha basal, glabro; prófilo 4–7 mm compr., ligulado, glabro; lâmina 12–16(–21) × 9–13(–17) cm, ovada, base cordada, às vezes peltada e com sinos geralmente fechados, ápice agudo-acuminado, discolor, papirácea, translúcida, glabra na face adaxial, densa a moderadamente hirtela nas nervuras da face abaxial, nem escabra e nem áspera ao toque, campilódromo-camptódroma, com 5 pares de nervuras secundárias se originando da base e outros 1–3 pares se originando acima da base, não atingindo o ápice. Espigas 7–9,5 × ca. 0,5 cm, opostas às folhas, solitárias, eretas, alvo-amareladas; pedúnculo 1–2 cm compr., glabro; raque glabra; bractéola espatulada, glabra no ápice, hirtela na face abaxial; pedicelo hirtelo; estames 3, com filetes longos, ca. 2 mm compr.; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 1,5 mm compr., ovóide, glabro com ápice agudo; estigmas 3, caducos.

Material examinado: estrada em direção ao planalto, 11.VIII.2006, fl., *D. Monteiro et al. 185* (RB); km 3 da BR em direção as Agulhas Negras, 3.IV.2007, fr., *D. Monteiro et al. 244* (RB).

Piper abutiloides caracteriza-se pela lâmina ovada com sinos fechados, sendo ligeiramente peltada na base, pelos tricomas na face abaxial, pelas espigas eretas e bractéola espatulada, glabra no ápice, hirtela
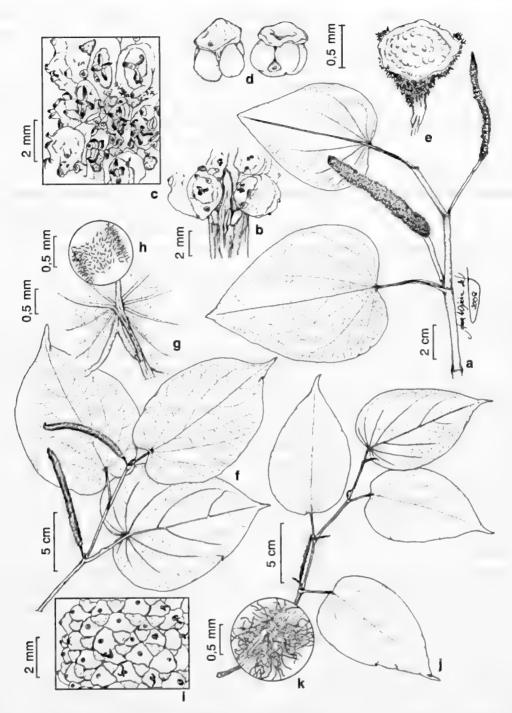
Figura 1 – a-e. *Manekia obtusa* (Miq.) Arias, Callejas & Bornstein – a. parte do ramo com espigas; b. bráctea peduncular; c. detalhe da espiga em frutificação; d. estames. e. bractéola. f-i. *Piper abutiloides* Kunth – f. parte do ramo com espiga; g. base da lâmina; h. tricomas da face abaxial da lâmina; i. detalhe da espiga em frutificação. j-k. *Piper cubataonum* C.DC. – j. parte do ramo com espiga; k. tricomas do ramo. (a-c *Monteiro 156*; d-e *Monteiro 225*; f-h *Monteiro 185*; i *Monteiro 244*; j-k *Monteiro 154*).

Figure 1 – a-e. *Manekia obtusa* (Miq.) Arias, Callejas & Bornstein – a. part of the branch with spikes; b. peduncle bract; c. detail of the spike in fruiting; d. stamens; e. bracteole. f-i. *Piper abutiloides* Kunth – f. part of the branch with spike; g. base of the leaf; h. trichomes of the lower leaf suface; i. detail of the spike in fruiting. j-k. *Piper cubataonum* C.DC. – j. part of the branch with spike; k. trichomes of the branch. (a-c Monteiro 156; d-e Monteiro 225; f-h Monteiro 185; i monteiro 244; j-k Monteiro 154).

na face abaxial e no pedicelo. O fruto é aqui descrito pela primeira vez. Conhecida apenas para o estado de São Paulo, esse é o primeiro registro para o Rio de Janeiro. Na área de estudo, foi encontrada em Floresta Ombrófila Densa Alto Montana e coletado com flor e fruto em agosto e abril, respectivamente.

3. *Piper amplum* Kunth, Linnaea 13: 618. 1839.

Arbusto 2,5–8 m alt., semiciófilo, glabro. Folhas com pecíolo 1,5–2,5 cm compr., canaliculado em toda sua extensão, não alado; prófilo não visto; lâmina 15–22 × 6,5–9 cm, elíptica, ovado-elíptica, base obtusa a aguda, às vezes ligeiramente assimétrica, ápice agudo, discolor, cartácea, translúcida, glabra em ambas as faces, por vezes esparso-hirtela ao longo das nervuras da face abaxial, não ciliada, broquidódroma, com 10–12 nervuras secundárias dispostas até o ápice, proeminentes na face adaxial. Espigas 3,5–5 × 0,2–0,4 cm, opostas às folhas, solitárias, eretas, verde-claras a alvacentas, apiculadas; pedúnculo 0,7–1,6 cm compr.; raque glabra; bractéola cuculado-crescente, hirtela nas extremidades; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto 1–2 mm compr., oblongo, subanguloso, glabro, depresso no ápice; estigmas 3, filiformes.

Material examinado: abrigo III, margem do Córrego do Tapera, 22°15'28"S 44°34'45"W, 650 m, 15.X.1995, fl., *J.M.A. Braga et al. 2892* (RB); proximidades do abrigo III, 1.000 m, 6.XII.1995, fr., *J.M.A. Braga et al. 3050* (RB).

Piper amplum é facilmente reconhecida no campo pelo tamanho e forma ovado-elíptica das folhas e pelas espigas eretas, sendo tais características recentemente ilustradas por Guimarães & Monteiro (2006). Segundo Yuncker (1973), as folhas desta espécie variam consideravelmente na forma da base e no tamanho, o que não foi observado nos materiais estudados. Espigas maiores têm sido encontradas em espécimes analisados em outras floras locais (Guimarães & Valente 2001; Guimarães & Monteiro 2006). A espécie ocorre no Panamá e Brasil, em todos os estados da Região Sudeste, Bahia e Santa Catarina. Está sendo citada pela primeira vez para o PARNA, onde foi encontrada em floresta ombrófila densa Montana. Floresce e frutifica de outubro a dezembro.

4. *Piper anisum* (Spreng.) Angely, Fl. descritiva Paraná 2: 387. 1978.

Arbusto 1,5–2 cm alt., semi-umbrófilo; ramos esparsamente hirtelos a papiloso-glabrescentes, com nós bem marcados. Folhas com pecíolo 4–8 mm compr., canaliculado e com bainha basal, esparsamente hirtelo a glabrescente; prófilo ca. 3,5 mm compr., lanceolado-falcifome, hirtelo, caduco; lâmina 13–20 × 3,5–7,5 cm, elíptica, elíptico-oblonga, base ligeiramente assimétrica, obtusa em ambos os lados, um diferindo do outro em 1–2 mm, ápice acuminado, discolor, papirácea, translúcida, glabra na face adaxial, moderada a densamente hirtela ao longo das nervuras na face abaxial, broquidódroma, com 10 ou mais nervuras secundárias de cada lado, dispostas até o ápice. Racemos 4-7,5 × 0,3-0,5 cm, amarelados, opostos às folhas; pedúnculo 0,7-1 cm compr., moderadamente hirtelo a glabrescente, glanduloso; raque estriada, moderada a esparsamente hirtela às vezes papiloso-glabrescente, moderadamente castanho-glandulosa; bractéola sacado-galeada, curto-pedicelada, castanho-glandulosa, glabra; pedicelo esparso-papiloso a glabrescente duas vezes mais longo que o fruto; estames 4, livres e equidistantes em torno do ovário; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto 2,5–3 mm compr., ovado, tetragonal, profundamente sulcado, agudo no ápice; estigmas 4, curvos.

Material selecionado: estrada do Maromba km 3, 6.X.1945, fl., *A. Barbosa & W. Barbosa 101* (RB); Maromba, III.1954, fl. e fr., *H. Monteiro s.n.* (RBR 16212); lote 22, casa 15, 22°15'28"S, 44°34'45"W, 13.III.1995, fl. e fr., *R. Guedes et al. 2505* (RB); nas margens do rio Campo Belo, abaixo do Lago Azul, 22°15'28"S 44°34'45"W, 800 m, fl., 26.IX.1995, *J.M.A. Braga et al. 2833* (RB); estrada para o hotel Repouso, margem do córrego Taquaral, 22°15'28"S 44°34'45"W, 800 m, fl., 16.X.1995, *J.M.A. Braga et*

al. 2904 (RB); trilha para os Três Picos, 3.XII.2006, fl., *D. Monteiro & A.C. Gianerine 235* (RB).

Piper anisum caracteriza-se pelo tamanho e forma elíptica da lâmina foliar e pelos tricomas hirtelos distribuídos nos ramos, face abaxial das folhas e inflorescências. Ocorre em todos os estados da Região Sudeste, Paraíba, Pernambuco e Bahia. Na área de estudo, foi encontrada em locais de encosta da floresta ombrófila densa montana, sendo conhecida popularmente como jaborandi. Floresce e frutifica de setembro a março.

5. *Piper arboreum* Aubl., Hist. pl. Guiane 1: 23. 1775.

Arbusto ca. 3 m alt., semicióﬁlo. Folhas com pecíolo 1,5–2,5 cm compr., canaliculado e com bainha alada percorrendo toda a sua extensão, formando uma ala na base; prófilo ca. 4 mm compr., ligulado, glabro; lâmina (13–)18–26 × (3,5–)5,5–7,5 cm, largo-lanceolada, elíptico-lancelada, base assimétrica, cordado-auriculada em um dos lados ou ambos agudos, um lado 1-2 cm mais curto em relação ao outro, ápice agudo a acuminado, discolor, cartácea, nítida na face adaxial, broquidódroma, com 8-10 nervuras secundárias de cada lado, proeminentes na face adaxial, dispostas até o ápice. Espigas 7–11 × 0,2–0,3 cm, oposta às folhas, solitárias, eretas, verde-amarronzadas, apiculadas; pedúnculo 0,5–1 cm compr.; raque glabra; bractéola triangular-peltada, franjada; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto 0,8–1 mm compr., oblongo, truncado no ápice, glabro; estigmas 3, filiformes.

5.1. *Piper arboreum* Aubl. var. ***arboreum***, Hist. pl. Guiane 1: 23. 1775.

Arbusto com ramos, pecíolo, pedúnculo e ambas as faces da lâmina foliar glabros.

Material examinado: em frente ao abrigo III, 12.VIII.2004, fl., *D. Monteiro et al. 80* (RB); lado direito da ponte do rio Taquaral, em direção ao Centro de Visitantes, 18.III.2006, fl., *D. Monteiro et al. 159* (RB); margem da estrada em direção ao abrigo IV, 2.XII.2006, fl. e fr., *D. Monteiro & A.C. Gianerine 228* (RB).

Piper arboreum var. *arboreum* é facilmente reconhecida pela altura, base assimétrica e forma lanceolada a elíptico-lancelada das folhas, além das espigas sempre eretas, como ilustrado em Guimarães & Monteiro (2006). Na América Central e em outras regiões do Brasil, foram reconhecidos arbustos e arvoretas com até 7 m alt. (Trelease & Yuncker 1950; Yuncker 1953, 1973) em áreas submontanas. A espécie ocorre em Honduras, Antilhas, Panamá, Costa Rica, Trinidad, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Equador, Bolívia. No Brasil ocorre no Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Rondônia, Ceará, Alagoas, Pernambuco, Bahia, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal e em todos os estados das Regiões Sudeste e Sul. Está sendo citada pela primeira vez para o PARNA, onde foi encontrada principalmente em bordas de mata e de estrada, em floresta ombrófila densa montana, florescendo e frutificando de dezembro a março.

5.2. *Piper arboreum* var. ***hirtelum*** Yunck., Ann. Missouri Bot. Gard. 37: 64. 1950.

Difere da variedade típica por apresentar indumento hirtelo, com tricomas de ca. 0,5 mm compr., nos ramos, pecíolo, pedúnculo e ao longo das nervuras na face abaxial da lâmina foliar.

Material examinado: proximidades do abrigo III, 22°15'28"S 44°34'45"W, 650 m, 7.XII.1995, fr., *J.M.A. Braga et al. 3091* (RB); margem da estrada em direção ao Lago Azul, 17.III.2006, fl. e fr., *D. Monteiro et al. 144* (RB); margem da estrada em direção ao abrigo IV, 2.XII.2006, fl. e fr., D. *Monteiro & A.C. Gianerine 227* (RB).

Piper arboreum var. *hirtelum* ocorre no Panamá, Costa Rica, Venezuela, Guiana e Suriname. No Brasil, ocorre no Amazonas, Roraima, Ceará, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Bahia, Paraná e em todos os estados da Região Sudeste. No PARNA, floresce e frutifica de dezembro a março.

6. *Piper cernuum* Vell., Fl. flumin. 1: 26, tab. 58. 1825 [1829].

Arbusto 3,5–4 m alt., semicióﬁlo, esparsa a moderadamente hirto, tricomas ca.

0,5 mm compr., castanhos. Folhas com pecíolo 5–7,5 cm compr., canaliculado e com bainha alada percorrendo toda a sua extensão; prófilo não visto; lâmina 23–40 × 13–23 cm, ovado-elíptica, base assimétrico-lobada, cordado-auriculada, um lobo 1–4 cm mais curto em relação ao outro, ápice agudo a obtuso, discolor, cartácea, moderadamente castanho glandulosa na face abaxial, glabra na face adaxial, moderadamente hirta ao longo das nervuras na face abaxial, broquidódroma, com 7–11 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até o ápice. Espigas 27–52 × 0,4–0,8 cm, opostas às folhas, solitárias, pendentes, cremes a amarronzadas; pedúnculo 1,5–3,5 cm compr., esparsamente hirtelo a glabrescente; raque glabra; bractéola triangular-peltada, franjada; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto 1,5–2 mm compr., oblongo, depresso no ápice, hirtelo; estigmas 3, curvados.

Material examinado: estrada para o hotel Donati, 17.X.1945, fr., *A. Barbosa & W. Barbosa 94* (RB); ca. 1 km da primeira guarita, na margem da estrada, 3.VI.2005, fl. e fr., *D. Monteiro & G Santos 110* (RB); ao lado do Centro de Visitantes, na margem da estrada, 17.3.2006, fl., *D. Monteiro et al. 143* (RB).

Piper cernuum é facilmente reconhecida no campo pelas espigas longas e pêndulas e pelo tamanho e forma ovado-elíptica das folhas, que apresentam a base assimétrico-lobada, como ilustrado por Guimarães & Valente (2001). Steyermark & Callejas-Posada (2003) registraram a ocorrência de arbustos e árvores com até 15 m alt., em regiões de 100 a 400 m de altitude, com folhas e espigas maiores do que as encontradas no Brasil. Carvalho-Silva & Cavalcanti (2002) citam que as folhas podem, às vezes, ser mucronadas no ápice, o que não foi visto nos materiais coletados. Ocorre na Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela. No Brasil, ocorre no Amazonas, Ceará, Bahia, Paraná, Santa Catarina e em todos os estados da Região Sudeste. Na área de estudo, foi encontrada de forma esparsa, em floresta ombrófila densa montana. Floresce e frutifica de outubro a junho.

7. *Piper chimonanthifolium* Kunth, Linnaea 13: 628. 1839 [1840].

Arbusto 1,5–2,5 m alt., semicióñlo; ramos decumbentes, densa a moderadamente longo-vilosos, tricomas 0,5–1,5 mm compr. Folhas com pecíolo 0,5–1 cm compr., com bainha basal, densamente vilosa; prófilo não visto; lâmina (9,5–)13–19 × 2,5–3,7 cm, lanceolada, elíptico-lanceolada, base assimétrica, aguda a obtusa em um ou ambos os lados, por vezes arredondado-cordada em um dos lados, um lado 2–5 mm mais curto em relação ao outro, ápice agudo, acuminado, discolor, papirácea, translúcida, densamente castanho-glandulosa na face abaxial, esparsamente híspido-escabra e vilosa na face adaxial, densa a moderadamente longo-vilosa, principalmente ao longo das nervuras na face abaxial, pouco lacunosa, escabra em ambas as faces, áspera ao toque, ciliada e revoluta na margem, bulada quando envelhecida, camptódroma, com 4–6 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até ou pouco abaixo da porção mediana, não atingindo o ápice. Espigas 6–8,5 × ca. 0,2 cm, opostas às folhas, solitárias, curvas, alvo-amareladas quando jovens e amarronzadas quando maduras; raque glabra; pedúnculo 1–1,2 cm compr., densa a moderadamente viloso; bractéola arredondada a triangular subpeltada, densamente franjada; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto 0,9–1,1 mm compr., oblongo, com ápice truncado, depresso, lateralmente achatado, glabro; estigmas 3, filiformes.

Material examinado: estrada do Maromba, km 2,5, 6.X.1945, fl., *A. Barbosa & W. Barbosa 95* (RB); estrada do hotel Ypê para a trilha das Agulhas Negras, 22°26'12"S 44°36'74"W, 23.X.2004, fl., *D. Monteiro et al. 85* (RB); na estrada em direção ao Lago Azul, 17.III.2006, fl., *D. Monteiro et al. 155* (RB); trilha em direção a piscina do Maromba, 1.000 m, 2.XII.2006, fl., *D. Monteiro & A.C. Gianerine 219* (RB).

Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO. Santa Maria Madalena: 2° Distrito, Rodovia Triunfo-Trajano de Morais, antes da estrada Frei de Moraes, 27.IV.1995, fr., *L.C. Giordano et al. 1904* (GUA, R, RB).

Piper chimonanthifolium é um arbusto com ramos longo-vilosos e folhas escabras ao toque, densamente castanho-glandulosas, lanceoladas a elíptico-lanceoladas, com base aguda a obtusa em um ou ambos os lados ou com um dos lados arredondado-cordado e margem revoluta. Assemelha-se morfologicamente a *P. malacophyllum* (C. Presl.) C. DC., porém difere pelas folhas mais estreitas, até 3,5 cm larg., buladas quando envelhecidas. Ocorre no Brasil, em todos os estados da Região Sudeste, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Na área de estudo, foi coletada com flor de outubro a março, em formações secundárias de floresta montana.

8. *Piper crassinervium* Kunth, Nov. gen. sp. (quarto ed.) 1: 48. 1815 [1816].

Arbusto 1,5–4 m alt.; ramos glabros, moderada a densamente glandulosos, quando jovens, por vezes, vilosos próximo aos nós, tricomas ca. 1 mm compr. Folhas com pecíolo 1–3 cm compr., esparsamente hirto a glabrescente, com bainha canaliculada, largo-basal, estreitando-se em direção à lâmina; prófilo 1–2 cm compr., lanceolado, ciliado; lâmina 11–23 × 5–11 cm, ovada a elíptica, base aguda, obtusa ou arredondada, ligeiramente assimétrica, não peltada, um lado até 5 mm mais curto em relação ao outro, ápice agudo a acuminado, discolor, papirácea, translúcida, castanho-glandulosa, glabra em ambas as faces, eventualmente esparso-hirta nas nervuras da face abaxial próximo à base, sem tricomas nas nervuras próximas à margem, não revoluta na margem, camptódroma, com 4 ou 5(6) nervuras secundárias de cada lado, dispostas até a porção mediana, não atingindo o ápice, proeminentes na face adaxial. Espigas 5,5–8,5 × 0,3–0,5 cm, opostas às folhas, solitárias, eretas, esverdeadas, apiculadas; pedúnculo 0,6–1,5 cm compr., moderadamente hirto, tricomas mais conspícuos próximo à raque; raque glabra; bractéola triangular-subpeltada, densamente franjada; estames 4; ovário com estilete longo, 0,5–1 mm compr. Fruto 1–3 mm compr., oblongo, glabro; estigmas 3, recurvados.

Material selecionado: estrada do Maromba, km 3, 6.X.1945, fl., *A. Barbosa & W. Barbosa 103* (RB); Picada Campos Porto, 21.VII.1953, fr., *E. Pereira et al. 83* (RB); próximo ao Lago Azul, 1.I.1968, fl., *J.P.P. Carauta 530* (RB, GUA); encosta à direita do rio Taquaral, 22°15'28"S 44°34'45"W, 720 m, 27.IV.1995, fl. e fr., *J.M.A. Braga et al. 2349* (RB); Lago Azul, 22°15'28"S 44°34'45"W, 650 m, 13.III.1996, fl. e fr., *J.M.A. Braga et al. 3266* (RB); atrás do alojamento III, 4.VI.2005, fl. e fr., *D. Monteiro & G. Santos 112* (RB); na margem da estrada ao lado do Centro de Visitantes, 17.III.2006, fl., *D. Monteiro et al. 142* (RB).

Piper crassinervium caracteriza-se pelo tamanho e forma ovado-elíptica das folhas, pela nervação camptódroma, disposta até a porção mediana da lâmina foliar, comprimento das espigas e ovário com estilete longo, persistente no fruto, como ilustrado em Guimarães & Monteiro (2006). Steyermark & Callejas-Posada (2003) registraram espécimes com espigas até 16 cm compr. em áreas de 700 a 1.700 m de altitude. Ocorre na Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Equador, Honduras, Peru, Venezuela, Panamá e Brasil, nos estados do Acre, Amazonas, Pará, Ceará, Bahia, Goiás, Paraná, Santa Catarina e em todos os estados da Região Sudeste. Na área de estudo, foi encontrada principalmente em matas de encosta da floresta ombrófila densa montana, florescendo e frutificando de outubro a julho.

9. *Piper cubataonum* C. DC., Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 6: 440. 1917. Fig. 1j-k

Arbusto 1-3 m alt., semiciófilo, moderado a densamente viloso, tricomas 1–1,5 mm compr.; ramos decumbentes. Folhas com pecíolo 1,5–2,5 cm compr., canaliculado e com bainha basal; prófilo ca. 1,5 cm compr., lanceolado, glabro; lâmina 9–13 × 4,5–7 cm, ovada, base arredondada a cordada, simétrica, ápice agudo, acuminado, discolor, cartácea, translúcida, vilosa em ambas as faces, com tricomas não sedosos ao tato, camptódroma, com 5–7 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até a quarta parte da lâmina, próximas ao ápice, proeminentes

na face adaxial. Espigas 4,5–7,5 × 0,1–0,3 cm, opostas às folhas, solitárias, eretas, marrons; pedúnculo 0,5–1 cm compr., viloso; raque glabra; bractéola triangular-subpeltada, glabra; estames 3; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto 1,5–1,8 mm compr., trigonal, convexo no ápice, glabro; estigmas 3, filiformes.
Material examinado: proximidades do abrigo III, 22°15'28"S 44°34'45"W, 650 m, 6.XI.1995, fl., *J.M.A. Braga et al. 2958* (RB); ao lado do Centro de Visitantes, na margem da estrada, 17.III.2006, fl. e fr., *D. Monteiro et al. 141* (RB); lote 22, última trilha depois da ponte do Maromba, 17.III.2006, fl. e fr., *D. Monteiro et al. 154* (RB); trilha em direção a cachoeira Véu de Noiva, ca. 1.100 m, 2.XII.2006, fl., *D. Monteiro & A. C. Gianerine 208* (RB); trilha em direção a Cachoeira do Itaporani, 1.100 m, 2.XII.2006, fl., *D. Monteiro & A. C. Gianerine 210* (RB).

Piper cubataonum é facilmente reconhecida no campo pelos ramos decumbentes, tricomas vilosos que se distribuem por quase toda a planta e se mostram alvos em material fresco. Além disso, as lâminas ovadas e espigas eretas contribuem para o seu diagnóstico. A espécie ocorre no Sudeste do Brasil, nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Na área de estudo, foi encontrada no interior de floresta ombrófila densa montana, florescendo e frutificando de novembro a março.

10. *Piper dilatatum* Rich., Actes Soc. Hist. Nat. Paris 1: 105. 1792.

Arbusto ca. 2,5 m alt., umbrófilo; ramos esparsamente escabros a glabrescentes, tricomas 0,3–1 mm compr. Folhas com pecíolo 1–1,3 cm compr., canaliculado e com bainha basal, densamente escabro; prófilo não visto; lâmina 13–19,5 × 8,5–12 cm, rômbico-elíptica, base assimétrica, arredondado-cordada, um lado ca. 3 mm mais curto em relação ao outro, ápice acuminado, discolor, membranácea, translúcida, castanho-glandulosa na face abaxial, moderadamente escabra na face adaxial, adpresso-vilosa ao longo das nervuras da face abaxial, áspera ao toque, não revoluta na margem, camptódroma, com 6 ou 7 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até a porção mediana, não atingindo o ápice. Espigas ca. 9 × 0,2 cm, opostas às folhas, solitárias, eretas ou curvas, apiculadas; pedúnculo 1–2 cm, moderadamente escabro a glabrescente; raque glabra; bractéola arredondada a triangular-peltada, fimbriada; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 0,7 mm, oblongo a obpiramidal-trigonal, papiloso, depresso no ápice; estigmas 3, filiformes.
Material examinado: trilha próxima à ponte do rio Taquaral, 18.III.2006, *D. Monterio et al. 160* (RB).
Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO. Paraty: trilha a direita do rio Corisco para o Morro do Corisco, 640 m, 9.III.1994, fr., *M. D. Campos 10* (RB). SÃO PAULO. Eldorado: Parque Estadual da Jacutinga, núcleo Caverna do Diabo, Trilha do Araçá, 24°38'22"S 48°24'01"W, 400 m, 22.III.2005, fr., *J.E. Meireles et al. 168* (RB).

Piper dilatatum é caracterizada pelo tamanho, forma rômbico-elíptica e base assimétrico-arredondada da lâmina foliar, além dos tricomas escabros na face adaxial e adpresso-vilosos na abaxial. Ocorre nas Antilhas, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Equador, Peru, Bolívia e Brasil, nos estados do Amazonas, Amapá, Pará, Maranhão, Ceará, Pernambuco, Bahia, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Carvalho-Silva & Cavalcanti (2002) encontraram espécimes ocupando matas de galeria e cerrado, em gradientes altitudinais que variaram de 300 a 1.000 m. Guimarães & Valente (2001) citam o Vale do Itajaí como limite Austral para o táxon. Está sendo citada pela primeira vez para o PARNA, onde foi encontrada em Floresta Ombrófila Densa Montana, na margem de rio, em solo bastante úmido.

11. *Piper eucalyptophyllum* C. DC. *in* DC, Prodr. 16(1): 252. 1869. Fig. 2a

Arbusto 1–1,5 m alt., semi-umbrófilo, glabro. Folhas com pecíolo ca. 3 mm compr., com bainha basal; prófilo não visto; lâmina 10-14 × 3,5–4,5 cm, oblongo-lanceolada, base aguda, ápice agudo-acuminado, subfalcado, concolor, papirácea, translúcida, castanho-

glandulosa, margem plana, broquidódroma, com 10–12 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até o ápice. Racemos 2,5–4 cm compr., opostos as folhas; pedúnculo 6-9 mm compr.; raque glabra, glandulosa; bractéola sacado-galeada, pedicelada, glandulosa, glabra; pedicelo mais longo que o ovário; estames 4, livres, eqüidistantes em torno do ovário; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 2 mm compr., ovóide, com ápice agudo, glabro; estigmas 4, curvos.

Material examinado: próximo ao abrigo IV, à margem da estrada, 23.X.1977, fl., *D. Araújo 1927* (GUA).

Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, Horto Florestal, caminho em direção ao rio dos Macacos, 11.II.1992, fr., *L.C.Giordano et al. 1242* (RB).

Piper eucalyptophyllum é um arbusto glabro com lâmina foliar três vezes mais longa do que larga e inflorescência em racemo. Ocorre no Brasil, em todos os estados da Região Sudeste e na Bahia. Está sendo citada pela primeira vez para o PARNA, onde foi coletada com flor em outubro, em floresta ombrófila densa montana.

12. *Piper gaudichaudianum* Kunth, Linnaea 13: 638. 1839 [1840].

Arbusto 2,5–4 m alt., semicióﬁlo, densamente puberulo-pubescente a escabro, tricomas 0,5–1 mm compr., castanho-glandulosos; ramos decumbentes. Folhas com pecíolo 0,8-1 cm compr., com bainha curto-basal; prófilo não visto; lâmina 14–18 × 5,5–8,5 cm, elíptica, elíptico-oblonga, base assimétrica, aguda em um ou ambos os lados, um dos lado por vezes obtuso, 2–4 mm mais curto em relação ao outro, ápice agudo-acuminado, discolor, cartácea, glanduloso-translúcida, face abaxial com tricomas piloso-puberulos, adpressos, moderada a densamente distribuídos principalmente ao longo das nervuras, face adaxial moderado a esparsamente híspido-escabra, áspera ao toque, não revoluta na margem, por vezes bulada quando envelhecida, camptódroma, com 5–7 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até o terço médio da lâmina, não atingindo o ápice. Espigas 7–10 × 0,3–0,5 cm, opostas às folhas, solitárias, curvas, apiculadas, verde-claras quando jovens verde-amarronzadas quando maduras; pedúnculo ca. 1–1,5 cm compr.; raque glabra; bractéola arredondada a triangular-peltada, franjada; estames 3; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto 1,2–1,5 mm compr., oblongo, lateralmente comprimido, com ápice truncado, depresso, glabrescente; estigmas 3, filiformes.

Material examinado: estrada para o hotel Ypê, 22°26'12"S 44°36'74"W, 23.X.2004, fl., *D. Monteiro et al. 86* (RB); atrás da casa 13, 22°27'27"S 44°36'24"W, 8.III.2005, fr., *D. Monteiro et al. 94* (RB); margem da estrada, ao lado do Cento de Visitantes, 17.III.2006, fr., *D. Monterio et al. 140* (RB); Maromba, próximo a estrada para o hotel Simon, 2.XII.2006, fl., *D. Monteiro & A. C. Gianerine 224* (RB).

Piper gaudichaudianum é reconhecida pelos tricomas pubérulo-pubescentes a escabros nos ramos e piloso-pubérulos e adpressos na face abaxial da lâmina foliar, além da forma elíptica e do tamanho da folha. Pode ser confundida com *P. malacophyllum*, diferindo pelo tipo de tricoma, base da lâmina foliar geralmente aguda e pedúnculos maiores. Medeiros & Guimarães (2007) encontraram a espécie em regiões alto montanas de Minas Gerais. Elas a ilustraram e descreveram seu prófilo como lanceolado, com 2–8 mm compr., coberto por indumento hirto e com margem coriácea. Comentaram, também, sobre sua ocorrência em clareiras e bordas de matas, o que tornaria a utilização dessa espécie adequada na restauração de ambientes.

Ocorre no Paraguai, Argentina e Brasil, em Alagoas, Bahia, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal e em todos os estados das Regiões Sudeste e Sul. Na área de estudo, foi coletada em floresta ombrófila densa montana, em margem de estrada, florescendo e frutificando de outubro a março.

13. *Piper hispidum* Sw., Prodr. 15. 1788.

Arbusto 1–1,6 m alt., semicióﬁlo, densamente curto-híspido-viloso, tricomas 0,5–1 mm compr.; ramos decumbentes. Folhas com
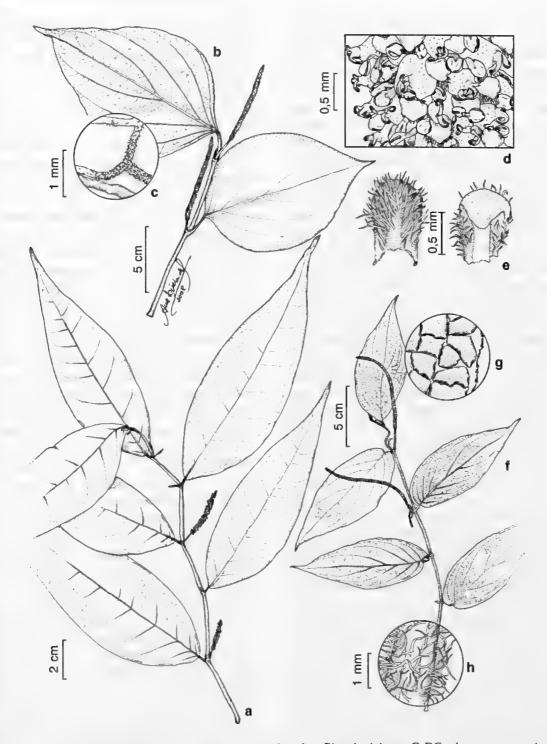
Figura 2 – a. *Piper eucalyptophyllum* C.DC. – ramo com espigas. b-e. *Piper itatiaianum* C. DC. – b. ramo com espigas; c. detalhe de tricomas nas nervuras da face abaxial da lâmina foliar; d. detalhe da espiga em floração; e. bractéola, face abaxial à esquerda e adaxial à direita. f-h. *Piper lagoaense* C. DC. – f. ramo com espigas; g. detalhe da lâmina foliar bulada; h. tricomas do ramo. (a-d *Dusén 67*; e *Araujo 1927*; f-h *Barbosa 97*).

Figure 2 - a. *Piper eucalyptophyllum* C. DC. – branch with spikes. b-e. *Piper itatiaianum* C.DC. - B. branch with spikes; c. detail of the trichomes on the veins of the lower leaf surface; d. detail of the spike in flowering; e. bracteole, lower surface on the left and upper surface on the right. f-h. *Piper lagoaense* C.DC. – f. branch with spikes; g. detail of the bullate leaf; h. trichomes branch. (a-d Dusén 67, Araújo 1927; f-h Barbosa 97).

pecíolo 0,3–0,8 cm compr., canaliculado na base; prófilo ca. 9 mm compr., falcado-lanceolado, caduco; lâmina 12–20×4–7,5 cm, elíptica ou elíptico-ovada, base assimétrica, obtusa a arredondada ou aguda em um dos lados, um lado 2–4 mm mais curto em relação ao outro, ápice agudo-acuminado, discolor, papirácea, densamente castanho-glandulosa em ambas as faces, escabra e moderadamente híspida na face adaxial, com tricomas mais concentrados ao longo das nervuras, áspera ao toque, moderada a densamente vilosa na face abaxial, tricomas não adpressos, ciliada, não revoluta na margem, bulada quando envelhecida, camptódroma, com 5 ou 6 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até ou abaixo da porção mediana, não atingindo o ápice. Espigas 6–9 × 0,2–0,3 cm, opostas às folhas, solitárias, eretas, às vezes apiculadas, alvo-amareladas; pedúnculo 1-1,5 cm compr.; raque glabra; bractéola triangular-subpeltada, densamente franjada; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto 1,6–2 mm compr., oblongo-trigonal, depresso no ápice, glabro; estigmas 3, filiformes.

Material examinado: caminho para a Cachoeira do Itaporani, 28.VIII.1989, fl., *L.C. Giordano, et al. 792* (RB); margem da estrada em direção ao hotel Simon, 18.III.2006, fl. e fr., *D. Monteiro et al. 162* (RB).

Piper hispidum é reconhecida pelas dimensões e forma elíptica das folhas escabras, que apresentam a base assimétrica, geralmente obtusa a arredondada em ambos os lados e espigas eretas, como ilustrado por Tebbs (1993). Yuncker (1953) reconheceu arbustos de até 8 m alt., com espigas maiores do que as encontradas no Brasil. Burger (1971) encontrou espécimes em áreas abertas, alcançando 2.000 m de altitude, não ocorrendo abaixo de 500 m. Guimarães & Monteiro (2006) observaram tricomas papiloso-pubescentes nos frutos. A espécie ocorre no México, Antilhas, Américas Central e do Sul. No Brasil, foi encontrada no Amazonas, Rondônia, Amapá, Pará, Ceará, Pernambuco, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Paraná, em todos os estados da Região Sudeste e no Distrito Federal. Está sendo citada pela primeira vez para a área de estudo, onde foi encontrada em floresta ombrófila densa montana. Floresce e frutifica de agosto a março.

14. ***Piper itatiaianum*** C. DC., Ark. Bot. 9: 5. 1909. Fig. 2b-e

Arbusto ca. 1,8 m alt.; ramos glabros. Folhas com pecíolo 1,5–3(–4) cm compr., canaliculado e com bainha basal, que se estende quase toda a sua extensão; prófilo não visto; lâmina 12–16×7–10 cm, ovada a ovado-oblonga, base aguda a obtusa, não peltada, ápice acuminado, discolor, cartácea, translúcida, obscuramente castanho glandulosa, glabra na face adaxial, hispidulosa nas nervuras próximo a margem na face abaxial, nem escabra e nem áspera ao toque, revoluta na margem, acródromo-basal, camptódroma, com 4 ou 5 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até a metade da lâmina, e outros 2 pares saindo da base, não atingindo o ápice. Espigas ca. 6 cm compr., opostas às folhas, solitárias, eretas, creme; pedúnculo 1–1,5 cm compr., raque glabra; bractéola triangular-cuculada, não franjada, glabra no ápice, face abaxial e pedicelo hirsutos; estames 3; ovário com estilete longo, 0,5–1 mm compr. Fruto não visto.

Material examinado: Serra do Itatiaia, 900 m, X.1903, fl., *P. Dusén 67* (R).

Material adicional examinado: MINAS GERAIS. Passa Quatro: Serra Fina, Toca do Lobo, 1.500 m, 22°27'03"S 44°54'28"W, 10.VIII.2005, fl., *L. D. Meireles & J. A. Nunes 1977* (RB).

Piper itatiaianum é caracterizada pelas folhas ovadas, com margem revoluta e tricomas nas nervuras próximas à margem da face abaxial. O padrão de nervação acródromo-basal, camptódromo e a bractéola glabra no ápice e hirsuta na face inferior e no pedicelo, também contribuem para sua identificação. Yuncker (1972) descreveu o fruto como globoso-ovóide, glabro, com estilete e estigmas persistentes. Ocorre na Região Sudeste, em Minas Gerais e Rio de Janeiro. Era conhecida apenas para a região de Itatiaia, até ser encontrada em floresta ombrófila densa alto montana de Minas Gerais, não tendo sido recoletada no PARNA.

15. *Piper lagoaense* C. DC., Linnaea 37: 346. 1872. Fig. 2f-h

Arbusto com ramos castanho-glandulosos, densa a esparsamente logo-vilosos, tricomas 1–1,5 mm compr. Folhas com pecíolo 0,5–0,9 cm compr., densamente viloso, canaliculado, com bainha basal; prófilo não visto; lâmina 10–15 × 3–5,5 cm, ovado-lanceolada, oblongo-lanceolada a lanceolada, base assimétrica, obtuso-arredondada a cordada em um ou ambos os lados, um lado 3–4 mm mais curto em relação ao outro, ápice agudo-acuminado, concolor, papirácea, translúcida, densamente castanho-glandulosa, escabra e moderadamente vilosa na face adaxial, densamente vilosa na face abaxial, tricomas mais concentrados nas nervuras, não adpressos, ciliada, não revoluta na margem, bulada quando envelhecida, camptódroma, com 4 ou 5(6) nervuras secundárias de cada lado, dispostas até a porção mediana, não atingindo o ápice. Espigas 7–10 × 0,2–0,3 cm, opostas às folhas, solitárias, curvas; pedúnculo 1–1,5 cm compr., viloso, castanho-glanduloso; raque glabra; bractéola arredondado-subpeltada, densamente franjada; estames 3; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 1 mm compr., oblongo, depresso no ápice, glabro; estigmas 3, filiformes.

Material examinado: estrada do Maromba, km 2,5, 6.X.1945, fl. e fr., *A. Barbosa & W. Barbosa 93* (RB); 6.X.1945, fl. e fr., *A. Barbosa & W. Barbosa 97* (RB).

Piper lagoaense pode ser reconhecida pelos ramos vilosos, dimensões e forma ovado-lanceolada, oblongo-lanceolada a lanceolada da lâmina foliar, base assimétrica, obtuso-arredondada a cordada em um ou ambos os lados, além das glândulas, e por se apresentar escabra ao toque e rugosa quando envelhecida. O tamanho das espigas curvas e do pedúnculo, também auxilia no diagnóstico. Yuncker (1972) comentou sobre a presença de tricomas no ápice do fruto, o que não foi visto nos materiais examinados. Ocorre na Região Sudeste, em Minas Gerais e Rio de Janeiro. Na área de estudo, foi encontrada em floresta ombrófila densa alto montana, tendo sido coletada com flor e fruto em outubro.

16. *Piper malacophyllum* (C. Presl) C. DC. *in* DC., Prodr. 16(1): 337. 1869.

Arbusto 1,5–3,5 m alt., heliófilo; ramos decumbentes, densamente longo-vilosos, tricomas 0,5–1,5 mm compr. Folhas com pecíolo 0,6–1 cm compr., com bainha curto-basal, pubescente; prófilo não visto; lâmina 12–16 × 4,5–9,5 cm, obliquamente elíptica, oblongo-lanceolada, base obtusa a cordada, um lado 2-6 mm mais curto em relação ao outro, ápice agudo, acuminado, concolor, papirácea, translúcida, densamente castanho-glandulosa e vilosa em ambas as faces, tricomas não adpressos, escabra e áspera ao toque na face adaxial, ciliada não revoluta na margem, não bulada quando envelhecida, camptódroma, com 5 ou 6(7) nervuras secundárias de cada lado, dispostas até a porção mediana, não atingindo o ápice. Espigas 6–9 × 0,2–0,3 cm, opostas as folhas, solitárias, curvas, verde-amarronzadas; pedúnculo ca. 1 cm compr.; raque glabra; bractéola arredondado-peltada, franjada; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 1 mm compr., oblongo, truncado, depresso no ápice, lateralmente comprimido, glabro; estigmas 3, filiformes.

Material examinado: trilha para a cachoeira Poranga, 22°15'28"S 44°34'45"W, 6.XI.1995, fl., *J.M.A. Braga et al. 2930* (RB); Bocaina de Minas, trilha depois da Cachoeira do Escorrega, 1.021 m, 9.III.2005, fr., *D. Monteiro et al. 99* (RB); estrada para o Maromba, próximo a entrada para o hotel Simon, 2.XII.2006, fl., *D. Monteiro & A.C. Gianerine 223* (RB).

Piper malacophyllum caracteriza-se pelas folhas oblongo-lanceoladas, assimétricas na base, com tricomas vilosos em ambas as faces, escabra e áspera ao toque na face adaxial, como ilustrado por Guimarães & Valente (2001), além do tamanho das espigas curvas e pedúnculo. Guimarães & Monteiro (2006) observaram espécimes ocorrendo em floresta baixo montana, com espigas maiores e frutos glabros a pubescentes. Ocorre no Brasil, nos estados do Pará, Goiás, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e em todos os estados da Região Sul. Na área de

estudo, foi encontrada em floresta ombrófila densa montana, em mata alterada e densa. Floresce e frutifica de novembro a março.

17. *Piper mollicomum* Kunth, Linnaea 13: 648. 1839 [1840].

Arbusto 1,5–2,5 m alt., semi-umbrófilo, pubescente a curto-viloso, tricomas ca. 0,5 mm compr. Folhas com pecíolo 0,7–1,5 cm, com bainha curto-basal; prófilo não visto; lâmina 9–18 × 5–7,5 cm, oblongo-lanceolada, base assimétrica, obtuso-cordada, um lado 2–4 mm mais curto em relação ao outro, ápice agudo, acuminado-falcado, discolor, papirácea, glanduloso-translúcida, vilosa em ambas as faces, tricomas sedosos ao tato, nem escabra e nem áspera ao toque, glabrescente na face adaxial, ciliada, camptódroma, com 5 ou 6 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até ou abaixo da porção mediana, não atingindo o ápice. Espigas 7–11 × 0,3–0,5 cm, opostas às folhas, solitárias, semi-eretas e curvas, verde-amarronzadas; pedúnculo 1-2 cm compr.; raque glabra; bractéola subtriangular-peltada, fimbriada; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 1 mm compr., oblongo, obovóide, truncado no ápice, lateralmente comprimido, glanduloso e com tricomas pubescentes; estigmas 3, filiformes.

Material selecionado: picada Barbosa Rodrigues, 19.II.1954, fl., *H. Monteiro s.n.* (RBR 16163); caminho da Sede para o Lago Azul, 19.I.1979, fl., *P. Occhioni 8743* (RFA); atrás da casa 13, 22°27'27"S, 44°36'24"W, 8.III.2005, fl. e fr., *D. Monteiro et al. 95* (RB); atrás do Centro de Visitantes, na margem da estrada, 17.III.2006, fl., *D. Monteiro et al. 139* (RB); trilha para o Lago Azul, 17.III.2006, fr., *D. Monteiro et al. 151* (RB).

Piper mollicomum é caracterizado pelas folhas oblongo-lanceoladas, assimétricas na base, com tricomas sedosos ao tato, além do tamanho das espigas e pedúnculo. Medeiros & Guimarães (2007) ilustraram o táxon e descreveram o prófilo como lanceolado, com 3-6 cm compr., coberto por indumento viloso, registrando espécimes também na floresta alto montana. Ocorre no Panamá, Cuba, Colômbia, Venezuela, Paraguai e Brasil, nos estados do Amazonas, Ceará, Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Bahia, Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina e em todos os estados da Região Sudeste. Na área de estudo, é encontrada em floresta ombrófila densa montana e em matas secundárias, florescendo e frutificando de janeiro a março.

18. *Piper permucronatum* var. ***cilliatum*** D. Monteiro & E.F. Guim., *var. nov.* **TIPO:** BRASIL. RIO DE JANEIRO. Itatiaia: Parque Nacional do Itatiaia, trilha para os Três Picos, 1.160 m s.n.m, 22°26'16"S, 44°36'37"W, 10.VIII.2004, fl., *D. Monteiro et al. 71* (holótipo RB). Fig. 3a-f

Frutex gladulosus; ramis glabri; lamina elliptica, supra hirta mox glabrescenti; nervis subtus hirtis; margine ciliato.

Arbusto ca. 1,7 m alt., densamente castanho-glanduloso; ramos glabros. Folhas com pecíolo 1,5–2 cm compr., canaliculado e com bainha curto-basal não alada, glabro; prófilo ca. 7 mm compr., ligulado, glabro; lâmina 15–21 × 7,5–9,5 cm, elíptica, base assimétrica, aguda em ambos os lados, decorrente, um lado 2–5 mm mais curto em relação ao outro, ápice agudo-acuminado, discolor, membranácea, castanho-translúcido-glandulosa, esparsamente hirta a glabrescente na face adaxial, esparsa a moderadamente hirta ao longo das nervuras na face abaxial, tricomas ca. 0,5 mm compr., ciliada, broquidódroma, com 6–9 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até o ápice. Espigas 3–4 × 0,3 cm, opostas às folhas, solitárias, eretas verde-claras a creme quando jovens; pedúnculo 0,7–1,4 cm compr., glabro; raque glabra; bractéola triangular-peltada, franjada; estames 4; ovário com estilete longo, 0,5–1 mm compr. Fruto 2,5–3 mm compr., globoso, às vezes anguloso, agudo no ápice, glabro; estigmas 3, filiformes.

Material adicional: BRASIL. ESPIRITO SANTO. Santa Teresa: Lombardia, Reserva Biológica Augusto Ruschi, 800 m, 18.IX.2001, fl., *L. Kollmann et al. 4632* (MBML, RB). MINAS GERAIS: PARNA do Caparaó, Vale Verde, 20°25'S 41°50'W, 4.VI.2006, fl., *M.A. Jaramillo & L.S. Leoni 995* (RB). SÃO PAULO. Ilha Bela: Serra dos Castelhanos, 250-340 m, 28.V.1970, fl. e fr., *D. Sucre et al. 6999* (RB).
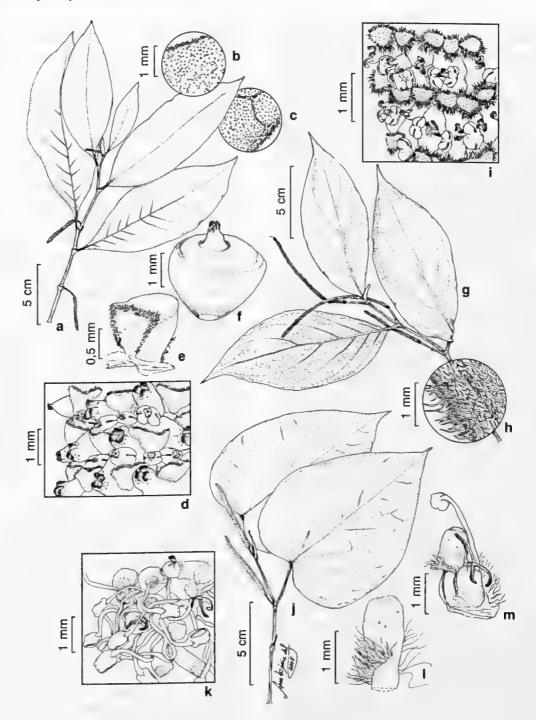
Figura 3 – a-f. *Piper permucronatum* var. *ciliatum* D. Monteiro & E.F. Guim. – a. ramo com espigas; b. tricomas da face adaxial da lâmina foliar; c. tricomas da face abaxial da lâmina foliar; d. detalhe da espiga em floração; e. bractéola; f. fruto. g-i. *Piper scabrellum* Yunck. – g. ramo com espigas; h. tricomas do ramo; i. detalhe da espiga em frutificação. j-l. *Piper schenkii* C. DC. – j. ramo com espiga; k. detalhe da espiga em frutificação; l. bractéola; m. detalhe do fruto, bractéola e estame. (a-c *Monteiro 71*; d-e *Kollmann 4632*; f. *Sucre 6999*; g-i *Braga 2886*; j-l *Monteiro 136*).

Figure 3 – a-f. *Piper permucronatum* var. *ciliatum* D. Monteiro & E. F. Guim. – a. branch with spikes; b. trichomes of the lower leaf surface; c. trichomes of the lower leaf surface; d. detail of the spike in flowering; e. bracteole; f. fruit. g-i. *Piper scabrellum* Yunck. – g. branch with spikes; h. trichomes branch; i. detail of the spike in fruiting. j-l. *Piper schenkii* C. DC. – j. branch with spike; k. detail of the spike in fruiting; l. bracteole; m. detail of the fruit, bracteole and stamen. (a-c Monteiro 71; d-e Kollmann 4632; f Sucre 6999; g-i Braga 2886; j-l Monteiro 136).

Piper permucronatum Yunck. ocorre nos estados da Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Foi descrita (Yuncker 1966) com base em materiais que apresentaram os ramos glabros ou que se mostraram esparsamente hirtelos quando jovens, com folhas lanceolado-elípticas, comumente mucronadas no ápice e basalmente agudas e assimétricas, dotadas de glândulas em ambos os lados, glabras na face adaxial e pubescentes ao longo das nervuras da face abaxial. *Piper permucronatum* var. *cilliatum* difere da variedade típica por apresentar a lâmina foliar ciliada, com tricomas em ambas as faces e ápice não mucronado. Essa nova variedade assemelha-se morfologicamente a *P. jubimarginatum* Yunck., que ocorre no Espírito Santo e Rio de Janeiro e apresenta folhas ciliadas, porém glabras em ambas as faces. A variedade aqui descrita é encontrada em todos os estados da Região Sudeste. No PARNA do Itatiaia, foi coletada em floresta ombrófila densa montana, com flores em agosto.

19. *Piper pseudopothifolium* C. DC. *in* DC, Prodr. 16(1): 289. 1869.

Arbusto 1,5–2,5 m alt., semiciófilo; ramos esparsa a moderadamente longo-vilosos, tricomas 1–1,5 (–2,5) mm compr., por vezes densamente distribuídos nos ramos jovens. Folhas com pecíolo 3,5–6,5 cm compr., canaliculado e com bainha alada percorrendo toda a sua extensão; prófilo não visto; lâmina 18–24(–35) × 4,5–7,5(–10) cm, largo-lanceolada, base assimétrica, arredondado-lobada em ambos os lados, auriculada, um lado 1,5–4 cm mais curto em relação ao outro, ápice acuminado, discolor, papirácea, inconspícuo-translúcido-glandulosa, glabra na face adaxial, densamente vilosa nas nervuras da face abaxial ou, por vezes, apenas moderadamente hirta, broquidódroma, com 7 ou mais nervuras secundárias de cada lado, dispostas até o ápice. Espigas 16–18 × 0,2–0,4 cm, opostas às folhas, solitárias, pendentes; pedúnculo 1,5–2 (–3) cm compr., esparso-hirtelo a moderadamente viloso; raque glabra; bractéola crescente-subpeltada, franjada; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 2 mm compr., oblongo, truncado-depresso no ápice, comprimido lateralmente, denso-hirtelo; estigmas 3, filiformes.

Material examinado: caminho para o rio Bonito, 2.II.1948, fl. e fr., *Brade 18798* (RB); encosta nas margens do rio Campo Belo, abaixo do Lago Azul, 22°15'28"S, 44°34'45"W, 800 m, 26.IX.1995, fl., *J.M.A. Braga et al. 2837* (RB); trilha do hotel Simon, 1.000 m, 19.III.2006, fl. e fr., *D. Monteiro et al. 167* (RB); fragmento de mata no Alto dos Brejos, 2.000 m, 29.X.2006, *D. Monteiro et al. 201* (RB); trilha do hotel Simon para o Maromba, 2.IV.2007, fl. e fr., *D. Monteiro et al. 240* (RB).

Piper pseudopothifolium assemelha-se morfologicamente a *P. truncatum* Vell., porém este último possui os ramos glabros, face abaxial da lâmina foliar hirta a hirtela ao longo das nervuras e pedúnculos menores. Medeiros & Guimarães (2007) ilustraram o táxon e descreveram o prófilo como lanceolado, com ca. 1 mm compr., membranáceo, também encontrando espécimes em áreas alto montanas. Ocorre no Brasil, em todos os estados da Região Sudeste. Na área de estudo, foi encontrada em floresta ombrófila densa montana e alto montana, florescendo e frutificando de setembro a abril.

20. *Piper richardiifolium* Kunth, Linnaea 13: 668. 1839 [1840].

Arbusto 1–3 m alt., semiciófilo; ramos sulcados, glabros. Folhas com pecíolo 4,5–6 (–9) cm compr., glabro, com bainha alada percorrendo toda a sua extensão; prófilo não visto; lâmina 20–28 × 8,5–13 cm, oblongo-lanceolada, base assimétrica, cordado-auriculada, um lado 2–3 cm mais curto em relação ao outro, ápice agudo-acuminado, concolor, papirácea, translúcida, glabra em ambas as faces, ou esparsamente hirtela nas nervuras da face abaxial, principalmente próximo ao ápice, broquidódroma, com 7 ou 8 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até o ápice. Espigas 21–35 × 0,3–0,5 cm, opostas às folhas, solitárias, pendentes; pedúnculo 2–2,5 cm compr., glabro; raque glabra; bractéola triangular-subpeltada, franjada na face ventral, glabra no ápice; pedicelo hirto; estames 4; ovário

com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto 1–2 mm compr., obovóide, truncado-depresso no ápice, comprimido lateralmente, pubescente; estigmas 3, filiformes.
Material examinado: Monte Serrat, 15.III.1928, fl., *C. Porto 1763* (RB); trilha do hotel Simon para os Três Picos, 14.I.1997, fl., *J.M.A. Braga et al. 3812* (RB); trilha para o Alto do Brejos, 1.500 m, 28.X.2006, *D. Monteiro et al. 193* (RB).
Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO. Teresópolis: Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 31.I.1978, fr., *A. H. Gentry & A. L. Peixoto 941* (RB).

Piper richardiifolium assemelha-se morfologicamente a *P. pseudopothifolium*, diferindo pelos ramos, pecíolos e pedúnculos glabros e tipo de tricoma na face abaxial da lâmina foliar. Medeiros & Guimarães (2007) ilustraram esta espécie e descreveram o prófilo como ovado, membranáceo, com 5-6 mm compr. Ocorre no Brasil, em todos os estados da Região Sudeste, Paraná e Santa Catarina. Guimarães & Valente (2001) sugeriram que o limite austral da espécie seja o divisório fitogeográfico da Serra do Tabuleiro. Na área de estudo, foi encontrada em floresta ombrófila densa montana e alto montana, em borda de mata, florescendo de janeiro a março.

21. *Piper scabrellum* Yunck., Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 3: 67, fig. 56. 1966. Fig. 3g-i

Arbusto ca. 2 m alt., heliófilo, híspido-escabro, tricomas 0,5–1 mm compr. Folhas com pecíolo 0,8–1,5 cm compr., com bainha basal, densamente híspido-escabro; prófilo não visto; lâmina 11–14 × 4-6 cm, elíptica a elíptico-subovada, base assimétrica, aguda em ambos os lados, um lado 2–4 mm mais curto em relação ao outro, ápice acuminado, discolor, papirácea, translúcida, castanho-glandulosa em ambas as faces, escabro-rugosa na face adaxial, áspera ao toque, híspido-vilosa na face abaxial, tricomas não adpressos, não revoluta na margem, bulada quando envelhecida, camptódroma, com 4 ou 5 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até a porção mediana, não até o ápice. Espigas 7–10 × 0,3–0,4 cm, opostas às folhas, solitárias, curvas, apiculadas, verdes; pedúnculo 1,2–1,8 cm compr., densamente híspido-viloso; raque glabra; bractéola arredondado-peltada, densamente franjada; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 1 mm compr., oblongo, truncado no ápice, glabro; estigmas 3, curvados.
Material examinado: Maromba, Cachoeira do Itaporani, margem do rio Campo Belo, 22°15'28"S 44°34'45"W, 1.100 m, 29.IX.1995, fr., *J.M.A. Braga et al. 2886* (RB); próximo à entrada para a Cachoeira do Itaporani, 1.100 m, 9.VIII.2004, fl., *D. Monterio et al. 58* (RB); trilha para a cachoeira Véu de Noiva, 10.VIII.2004, fl., *D. Monterio et al. 61* (RB); trilha para os Três Picos, 1.200 m, 10.VIII.2004, fl. *D. Monteiro et al. 69* (RB).

Piper scabrellum é difícil de ser encontrada e por vezes de difícil diagnóstico, dada sua semelhança com *P. hispidum*. Os tricomas híspido-escabros, a lâmina elíptica com base assimétrica e aguda em ambas as faces, no entanto, ajudam no seu reconhecimento. Ocorre na Região Sudeste, nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Está sendo citada pela primeira vez citado para o PARNA, onde foi encontrada em floresta ombrófila densa montana, em margem de rio. Floresce e frutifica de agosto a setembro.

22. *Piper schenckii* C. DC., Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 6: 438. 1917. Fig. 3j-m

Arbusto 1–3,5 m alt., semi-heliófilo, glabro. Folhas com pecíolo 5–9 (–11) cm compr., com bainha alada percorrendo toda a sua extensão; prófilo 2–4 cm compr., lanceolado, ápice agudo, vináceo; lâmina 15–29(–35) × 10–21(–30) cm, ovada, base cordada, com sinus abertos, ápice agudo, discolor, papirácea, nítida na face adaxial, translúcida, glabra na face adaxial, moderada a densamente hirtela nas nervuras da face abaxial, campilódromo-broquidódroma, com 1–3 pares de nervuras secundárias se originando na base e outros 3–4 pares dispostos até o ápice, proeminentes e vináceas na face abaxial. Espigas 8,5–14 × 0,5–0,8 cm, eretas, amarronzadas; pedúnculo 1,5–2 cm compr.; raque glabra; bractéola oblonga, com extremidade superior glabra e inferior pilosa;

estames 3; ovário com estilete longo, 0,5–1 mm compr. Fruto ca. 1,5 mm compr., obpiramidal-trigonal, glabro; estigmas 3, filiformes.

Material selecionado: Montserrat, 15.X.1902, fl. e fr., *J.G Kuhlmam s.n.* (RB 21193); Estação Biológica do Itatiaia, Reg. 921, VI.1938, fl., *L. Lanstyak s.n.* (RB 44230); estrada Maromba km 3,5, 22.X.1945, fl. e fr., *A. Barbosa & W. Barbosa 98* (RB); picada para o Lago Azul, 11.VII.1953, fl., *E. Pereira et al. 63* (RB); Serra do Itatiaia, Maromba, 15.VI.1963, fl. e fr., *E. Pereira 7633* (RB, HB); próximo ao rio Campo Belo, 850-950 m, 10.X.1977, fl., *P.J.M. Maas & G Martinelli 3158* (RB); perto do lote 17, 17.X.1977, fl. e fr., *V.F. Ferreira & Briolanjo 144* (RB); trilha para Cachoeira do Itaporani 1.050 m, 21.XI.1994, fl., *J.M.A. Braga et al. 1559* (RB); proximidades do abrigo III, 22°15'28"S 44°34'45"W, 650 m, 10.IX.1996, fl., *J.M.A. Braga et al. 3467* (RB); Taquaral, encosta do rio Campo Belo, 22°15'28"S 44°34'45"W, 600 m, 17.V.1999, fl., *A. Quinet et al. 176* (RB); trilha para os Três Picos, 1.075 m, 10.VIII.2004, fl. e fr., *D. Monteiro et al. 59* (RB); Bocaina de Minas, depois da Cachoeira do Escorrega, 12.VIII.2004, fl., *D. Monteiro et al. 82* (RB); estrada do hotel Ypê para Agulhas Negras, 23.X.2004, fl., *D. Monteiro et al. 87* (RB); estrada em direção as cachoeiras Véu de Noiva e do Itaporani, 1.000 m, 5.VI.2005, fl., *D. Monteiro & G Santos 136* (RB); margem da estrada em direção ao Lago Azul, em frente ao alojamento IV, 17.III.2006, fl. e fr., *D. Monteiro et al. 146* (RB); trilha para o Alto dos Brejos, 1.500 m, 28.X.2006, fl., *D. Monteiro et al. 192* (RB).

Piper schenckii pode ser confundida com *P. solmsianum* var. *hilarianum* (Miq.) Yunk., diferindo pelo estilete longo e bractéola oblonga. Ocorre no Rio de Janeiro e em São Paulo. Na área de estudo, foi encontrada em floresta ombrófila densa montana e alto montana, florescendo e frutificando praticamente durante todo o ano.

23. *Piper solmsianum* C. DC. *in* DC, Prodr. 16(1): 291. 1869.

Arbusto 1,5–4,5 m alt., semi-heliófilo, glabro. Folhas com pecíolo 2,5–6,5 cm, estriado e com bainha alada, membranáceo-hialina, percorrendo toda a sua extensão; prófilo 1–2,5 cm compr., lanceolado; lâmina 13–21 × 9,5–21 cm, ovada, base ligeiramente assimétrica, truncado-arredondada, às vezes cordada, abruptamente decorrente, ápice agudo, discolor, papirácea, translúcido-glandulosa, glabra em ambas as faces, camptódroma, com 6–8 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até o ápice. Espigas 5,5–8 × 0,5–0,6 cm, opostas às folhas, solitárias, eretas, alvas; pedúnculo 0,8–2 cm compr.; raque glabra; bractéola arredondada, subcrescente-peltada, glabra na parte superior, vilosa na inferior; estames 3; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto obpiramidal-trigonal, glabro; estigmas 3, curvados.

Material selecionado: rio Campo Belo, próximo à cachoeira Véu de Noiva, 1.500 m, 1.V.1985, fl. e fr., *G Martinelli et al. 10761* (RB); trilha do hotel Simon para os Três Picos, 1.600 m, 5.X.1994, fl., *J.M.A. Braga et al. 1357* (RB); caminho do hotel Ypê para Agulhas Negras, 1.000 m, 22°26'16"S 44°36'77"W, 23.X.2004, fl., *D. Monteiro et al. 84* (RB); trilha para cachoeira Poranga, 6.VI.2005, fl. e fr., *D. Monteiro & G Santos 137* (RB); trilha próxima ao rio Taquaral, 18.III.2006, fr., *D. Monteiro et al. 158* (RB); estrada para a cachoeira Véu de Noiva, 1.100 m, 19.III.2006, fl.e fr., *D. Monteiro et al. 165* (RB); margem da estrada próximo à ponte do Maromba, 2.XII.2006, fl. *D. Monteiro & A. C. Gianerine 222* (RB); trilha para os Três Picos, 3.XII.2006, fl., *D. Monteiro & A. C. Gianerine 233* (RB).

Piper solmsianum é um arbusto glabro, reconhecido principalmente pelo pecíolo provido de bainha alada, pela forma ovada e dimensões da lâmina foliar, estilete curto, bractéola arredondada e pela forma obpiramidal-trigonal de seus frutos, como ilustrado por Medeiros & Guimarães (2007). Ocorre em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e em todos os estados da Região Sul. Na área de estudo, é encontrada em floresta ombrófila densa montana e alto montana. Floresce e frutifica de outubro a junho.

24. *Piper strictifolium* D. Monteiro & E.F. Guim., *nom. nov. Ottonia angustifolia* Rizzini, Dusenia 3(4): 265. 1952. **Tipo**: BRASIL. RIO DE JANEIRO. Itatiaia: Parque Nacional de Itatiaia, lote 17, 24.X.1945, fl. e fr., *A. Barbosa & W. Barbosa 106* (holótipo RB). Fig. 4a

Arbusto ca. 1,5 m alt., umbrófilo, glabro; ramos com nós bem marcados. Folhas com pecíolo 2–5 mm compr. com bainha basal;

prófilo ca. 5 mm compr., ligulado, acuminado no ápice, lâmina 10–15 × 1,5–2 cm, lanceolada, base aguda a obtusa, ligeiramente assimétrica, um dos lados diferindo 0,5–1 mm do outro, ápice acuminado, discolor, papirácea, translúcida, revoluta na margem, broquidódroma, com mais de 15 nervuras secundárias de cada lado, proeminentes na face adaxial, dispostas até o ápice. Racemos 2–2,3 × 0,3–0,5 cm, opostos às folhas, eretos, alvo-amarelados; raque estriada, esparsa a moderadamente hirtela a glabrescente; pedúnculo 5–10 mm compr.; bractéola sacado-galeada, séssil ou curto-pedicelada, glabra; pedicelo 1–2 mm compr., glabro, glanduloso, duas vezes mais longo que o ovário; estames 4, livres e eqüidistantes em torno do ovário; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 1 mm compr., ovado, sulcado, tetragonal, ápice agudo; estigmas 4, curvos.

Material examinado: lote 17, IX.1934, fl., *A. C. Brade 14082* (RB); Serra de Itatiaia, Maromba, II.1971, fl., *P. Occhioni 4336* (RFA); Taquaral, encosta à direita (descendo) do rio Campo Belo, 22°15'28"S 44°34'45"W, 660 m, 2.VIII.1995, fl., *J. M. A. Braga et al. 2620* (RB).

Piper strictifolium é caracterizada pelas dimensões e forma lanceolada da lâmina foliar, margem revoluta e pelas inflorescências em racemo, com pedicelo duas vezes mais longo do que o ovário. Guimarães & Monteiro (2006) observaram racemos maiores e consideraram a espécie rara. Jaramillo & Manos (2001) consideraram *Ottonia* como subgênero de *Piper*, conceito adotado neste trabalho. Entretanto, algumas combinações dos táxons subordinados não foram devidamente efetuadas por Callejas (1986). Assim, um novo nome para *Ottonia angustifolia* é aqui proposto em *Piper*, pois o epíteto específico utilizado por Rizzini (1952) já foi empregado em outras espécies do gênero.

Ocorre no estado do Rio de Janeiro. No PARNA do Itatiaia, é encontrada de forma esparsa e pouco expressiva, em floresta ombrófila de encosta, sendo difícil de ser encontrada. Floresce e frutifica de agosto a fevereiro.

25. *Piper tectoniifolium* Kunth, Linnaea 13: 661. 1839 [1840].

Arbusto 3–4 m alt., semi-heliófilo, moderada a densamente vilosos, tricomas até 0,5 mm compr.; ramos moderadamente castanho-glandulosos, quando adultos, às vezes, apenas hirtos. Folhas com pecíolo 2–3,5 cm compr., com bainha alongada, constituindo um canal, disposto até a porção mediana; lâmina 15–21(27) × 9–14(–16) cm, ovada, base arredondada a subcordada, ligeiramente assimétrica, um lado ca. 5 mm mais curto em relação ao outro, ápice agudo a acuminado, discolor, papirácea, translúcida, glandulosa na face abaxial, moderada a densamente vilosa em ambas as faces, tricomas não sedosos ao tato, nem escabra e nem áspera ao toque, broquidódroma, com 4 ou 5(–7) nervuras secundárias de cada lado, dispostas até a porção mediana, não atingindo o ápice. Espigas 8–20 × 0,3–0,5 cm, opostas às folhas, solitárias, eretas, alvacentas a verde-claras quando jovens, amarronzadas quando maduras; pedúnculo 1–2 cm compr., moderada a densamente viloso ou por vezes apenas hirto, glanduloso; raque glabra; bractéola arredondado-peltada, franjada; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 1 mm compr., oblongo, comprimido lateralmente, denso-castanho-pubescente no ápice; estigmas 3, ligulados.

Material examinado: Três Picos, 15.XII.1927, fl., *C. Porto 1611* (RB); proximidade do abrigo III, 22°15'28"S, 44°34'45"W, 1.000 m, 6.XII.1995, fl., *J.M.A. Braga et al. 3051* (RB); a cerca de 1 km da primeira guarita, na margem da estrada, 3.VI.2005, fl. e fr., *D. Monteiro & G. Santos 111* (RB); margem da estrada em diração ao Lago Azul, 17.III.2006, fr., *D. Monteiro et al. 145* (RB); trilha para os Três Picos, 1.075 m, 3.XII.2006, fl., *D. Monteiro & A. C. Gianerine 229* (RB).

Piper tectoniifolium é facilmente reconhecida no campo pelas folhas grandes e ovadas, espigas também longas e eretas e o indumento viloso. Carvalho-Silva & Cavalcanti (2002) observaram lâminas foliares maiores em áreas de mata de galeria. Medeiros & Guimarães (2007) ilustraram esta espécie,
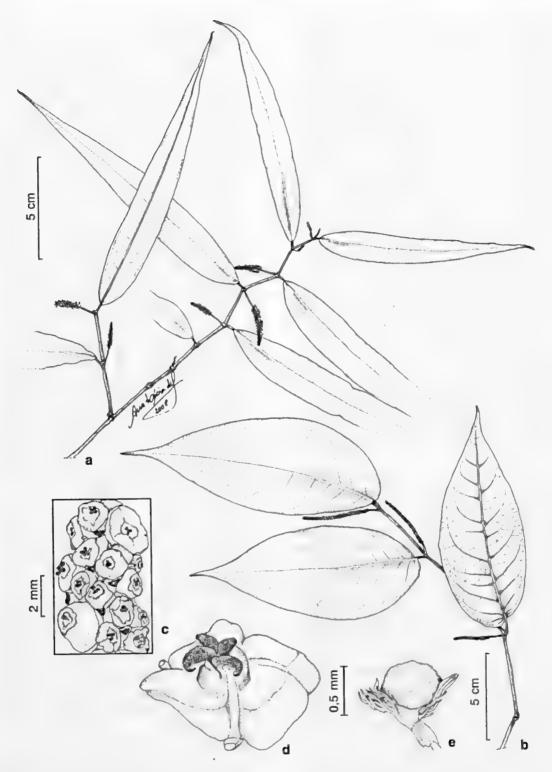
Figura 4 – a . *Piper strictifolium* (Rizz) D. Monteiro & E.F. Guim. – ramo com espigas. b-e. *Piper translucens* Yunck. – b. ramo com espigas; c. detalhe da espiga em frutificação; d. fruto; e. bractéola. (a. *Braga 2620*; b. *Monteiro 213*; c-e. *Seele CS941*).

Figure 4 – a. *Piper strictifolium* (Rizz) D. Monteiro & E.F. Guim. – branch with spikes. b-e. *Piper translucens* Yunck. – b. branch with spikes; c. detail of the spike in fruiting; d. fruit; e. bracteole. (a. Braga 2620; b. Monteiro 213; c-e. Seele CS941).

registrando espécimes em regiões alto montana, próximo a cursos d'água. Ocorre no Brasil, nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e no Distrito Federal. Na área de estudo, foi encontrada no interior da floresta ombrófila densa montana e alto montana, florescendo e frutificando de dezembro a junho.

26. *Piper translucens* Yunck., Bol. Inst. Bot. (São Paulo) 3: 130, fig 114. 1966. Fig. 4b-e

Arbusto 0,5–1,5 m alt., umbrófilo, glabro; ramos decumbentes, com nós bem marcados. Folhas com pecíolo 0,5–1 cm compr., canaliculado, não alado; prófilo não visto; lâmina 10–14,5 × 4–5,5 cm, elíptica a elíptico-lanceolada, base ligeiramente asssimétrica, um lado 1–2 mm mais curto em relação ao outro, lado maior obtuso a arredondado, lado menor subagudo a obtuso, ápice acuminado, discolor, cartácea, translúcido-glandulosa, não ciliada, broquidódroma, com 10–12 nervuras secundárias de cada lado, dispostas até o ápice, a principal proeminente na face adaxial. Espigas 2–4 × ca. 0,2 cm, opostas às folhas, solitárias, eretas, alvo-esverdeadas; pedúnculo 0,5–0,7 cm compr.; raque glabra; bractéola galeado-crescente, glabra; pedicelo piloso; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 2 mm compr., oblongo-tetragonal, glabro; estigmas 3 ou 4, curvados.

Material examinado: trilha para Cachoeira do Itaporani, 1.050 m, 21.XI.1994, fl., *J.M.A. Braga et al. 1561* (RB); 2.XII.2006, fl., *D. Monteiro & A.C. Gianerine 213* (RB).

Material adicional examinado: RIO DE JANEIRO. Teresópolis: Parque Nacional da Serra dos Órgãos, vale do rio Beija-flor, 1.200 m, 12.XII.2004, fr., *J. Wesenberg et al. JW 2/04* (RB); 22°26'53"S 43°0'20"W, 1.130 m, 28.II.2005, fr., *C. Seele et al. CS941* (RB).

Piper translucens é um arbusto glabro com folhas elípticas de ápice acuminado e base obtusa a arredondada, com espigas eretas, pequenas, com bractéola galeado-crescente e fruto quadrate-oblongo. Assemelha-se morfologicamente a *P. hoffmannseggianum* Roem. & Schult., do qual difere pela ausência de tricomas na raque e base da lâmina foliar mais arredondada. Yuncker (1973) comentou sobre a presença de tricomas hirtelos submarginalmente dispostos, o que não foi observado nos materiais coletados no Itatiaia e nos adicionais examinados. Ocorre apenas no estado do Rio de Janeiro. No PARNA do Itatiaia foi encontrada na borda da floresta ombrófila densa montana e coletado com flor em novembro e dezembro.

27. *Piper truncatum* Vell., Fl. flumin.: 25. 1829; vol. 1: tab. 57. 1831.

Arbusto ca. 2 m alt., heliófilo; ramos glabros. Folhas com pecíolo 3,5–5 cm compr., canaliculado, com bainha alada percorrendo toda a sua extensão; prófilo não visto; lâmina 18–21 × 2,7–4(4,5) cm, estreito-lanceolada, base assimétrico-truncada, lados arredondado-lobados a auriculados, um lado 0,5–1 cm mais curto em relação ao outro, ápice agudo, discolor, papirácea, glabra na face adaxial, moderadamente hirtela ao longo das nervuras na face abaxial, broquidódroma, com 7 ou mais nevuras secundárias de cada lado, dispostas até o ápice. Espigas 15–20 × 0,2–0,3 cm, opostas às folhas, solitárias, pendentes, não apiculadas; pedúnculo 1,2–1,6 cm compr.; raque glabra; bractéola crescente-subpeltada, franjada na face ventral; pedicelo hirto; estames 4; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto 1,8–2 mm compr., oblongo, truncado no ápice, denso-hirtelo; estigmas 3, filiformes.

Material examinado: estrada do Maromba, km 2,5, 6.X.1945, fl., *A. Barbosa & W. Barbosa 100* (RB); sítio do César Latt, trilha para o hotel Repouso, 22°15'28"S 44°34'45"W, lote 50, 750 m, 13.III.1995, fr., *R. Guedes et al. 2482* (RB); margem da estrada em direção ao abrigo IV, 2.XII.2006, fl. e fr., *D. Monteiro & A.C. Gianerine 220* (RB).

Piper truncatum assemelha-se morfologicamente a *P. pseudopothifolium*, diferindo pelos ramos glabros, lâmina mais estreito-lanceolada, com base geralmente truncada, como ilustrado por Ichaso *et al.* (1977). Foi registrada também para áreas

de floresta baixo montana e considerada rara por Guimarães (1994). Ocorre no Brasil, nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Na área de estudo, foi encontrada em floresta ombrófila densa montana, florescendo e frutificando de outubro a março.

28. *Piper umbellatum* L., Sp. pl. 1: 30. 1753.

Arbusto 0,5–1,2 m alt., ciófilo, densamente amarelo-glanduloso; ramos glabros. Folhas com pecíolo 8–15 cm compr., moderadamente hirtelo, com bainha alongada, constituindo um canal; prófilo não visto; lâmina 16–20 × 17–25 cm, cordada, base cordada, ápice abruptamente agudo, discolor, membranácea, translúcida, densamente glandulosa e esparsamente híspida a hirtela em ambas as faces, campilódroma, com 12–15 nervuras. Espigas 7,5–9 × 0,3–0,4 cm, opostas às folhas, 2–6 reunidas em umbela, eretas, glaucas quando jovens; pedúnculo comum 1–1,5 cm compr., glanduloso, glabro, pedúnculo da espiga 3–5 mm compr., glanduloso, glabro; raque glabra; bractéola arredondada a triangular-subpeltada, franjada; estames 2; ovário com estilete curto, ca. 0,3 mm compr., ou ausente. Fruto ca. 5 mm compr., obpiramidal-trigonal, depresso no ápice, glanduloso, glabro; estigmas 3, filiformes.

Material examinado: lote 17, 24.X.1945, fl., *A. Barbosa & W. Barbosa 104* (RB); abrigo III, margem do córrego Tapera, 22°15'28"S 44°34'45"W, 650 m, 16.II.1995, fl. e fr., *J.M.A. Braga et al. 2086* (RB); margem da estrada em direção ao hotel Simon, 18.III.2006, fl., *D. Monteiro et al. 161* (RB).

Piper umbellatum chama a atenção pelas folhas grandes e cordadas e inflorescências em umbela de espigas, como ilustrado por Guimarães *et al* (1978). Burger (1971) registrou espécimes com até 3 m. alt., com pecíolos mais longos, em áreas de 600 a 2.000 m de altitude. Ocorre nas Antilhas, México, Honduras, Costa Rica, Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Bolívia, África, Sudeste da Ásia, Ceilão e Brasil, no Amazonas, Roraima, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Mato Grosso, Goiás e em todos os estados das Regiões Sudeste e Sul. Guimarães *et al.* (1978) reconheceram a Serra do Tabuleiro como limite austral desta espécie. Na área de estudo, foi encontrada em floresta ombrófila densa montana, em borda de mata, florescendo e frutificando de outubro a março.

Agradecimentos

Aos curadores dos herbários o empréstimo dos materiais, à Petrobrás o convênio com o Programa Mata Atlântica. Ao CNPq a bolsa concedida. A todos que contribuíram para a realização deste trabalho e a ilustradora botânica Ana Lúcia de Souza.

Referências Bibliográficas

Barros, S.B.M.; Teixeira, D.S.; Aznar, A.E.; Moreira, J.A.; Ishii, I. & Freitas, P.C.D. 1996. Antioxidant activity of ethanolic extracts of *Pothomorphe umbellata* (L.) Miq. (Pariparoba). Ciência e cultura, Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science 48(1/2): 114-116.

Bornstein, A.J. 2007. The genus *Piper* (Piperaceae) in Honduras. Novon 17: 11-19.

Brade, A.C. 1956. A Flora do Parque Nacional do Itatiaia. Boletim nº 5. Ministério da Agricultura, Serviço Florestal, Rio de Janeiro. 137p.

Burger, W.C. 1971. Piperaceae. *In:* Burger, W. (ed.). Flora Costaricensis. Fieldiana Botany 35: 5-227.

Callejas, R. 1986. Taxomonic revision of *Piper* subgenus *Ottonia* (Piperaceae) (South America). Ph.D. thesis. City University of New York, New York. 512 p.

Callejas, R. 2001. Piperaceae. *In*: Stevens, W. D.; Ulloa, C.; Pool, A. & Montiel, O. M. (eds.). Flora de Nicaragua. Monographs in systematics botany from the Missouri Botanical Garden 85: 1928-1984.

Carvalho-Silva, M. & Cavalcanti, T.B. 2002. Piperaceae. *In*: Cavalcanti, T. B. & Ramos, A. E. (orgs.). Flora do Distrito Federal. Vol. 2. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília. Pp. 93-124.

CRIA (Centro de Referência em Informação Ambiental). 2009. <http://www.cria.org.br>. Acessado em abril 2009.

Figueiredo, R.A. & Sazima, M. 2000. Pollination Biology of Piperaceae species in Southeastern Brazil. Annals of Botany 85: 45-460.

Guedes-Bruni, R.R.; Morim, M.P.; Lima, H.C. & Sylvestre L.S. 2002. Inventário florístico. *In*: Sylvestre, L. S. & Rosa, M. M. T. (orgs.). Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica. EDUR, Seropédica, Rio de Janeiro. 123p.

Guimarães, E.F. 1994. *In*: Lima, M.P.M. & Guedes-Bruni, R.R. (eds.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima: Nova Friburgo, RJ: Aspectos florísticos das espécies vasculares. Vol. 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Pp. 327-348.

Guimarães, E.F. & Monteiro D. 2006. Piperaceae na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 57: 567-587.

Guimarães, E.F. & Valente, M.C. 2001. Piperaceae – *Piper*. *In*: Reitz, R. (ed.). Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 104p.

Guimarães, E.F.; Ichaso, C.L.F. & Costa, C.G. 1978. Piperaceae - *Ottonia*, *Sarcorhachis*, *Pothomorphe*. *In*: Reitz, R. (ed.), Flora ilustrada catarinense. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí. 26p.

Hickey, L.J. 1974. Clasificacion de la arquitectura de las hojas de dicotiledoneas. Boletin de la Sociedad Argentina de Botanica 16(1-2): 1-26.

Hickey, M. & King, C. 2003. The Cambridge ilustrated glossary of botanical terms. Cambridge University Press, New York. 208p.

Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. & Costa, C.G. 1977. Piperaceae do Município do Rio de Janeiro - I. O gênero *Piper* L. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 20: 145-188.

Jaramillo, M.A. & Manos, P.S. 2001. Phylogeny and patterns of floral diversity in the genus *Piper* (Piperaceae). American Journal of Botany 88: 706-716.

Jaramillo, M.A.; Manos, P.S. & Zimmer, E.A. 2004. Phylogenetic relationships of the perianthless Piperales: reconstructing the evolution of floral development. International Journal of Plant Sciences 165: 403-416.

Medeiros, E.S.S. & Guimarães, E.F. 2007. Piperaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 25: 227-252.

Monteiro, D. & Guimarães, E.F. 2008. Flora do Parque Nacional do Itatiaia – Brasil: *Peperomia* (Piperaceae). Rodriguesia 59(1): 161-195.

Morin, M.P. 2006. Leguminosae arbustivas e arbóreas da floresta atlântica do Parque Nacional do Itatiaia, sudeste do Brasil: Padrões de distribuição. Rodriguésia 57(1): 27-45.

Rizzini, C.T. 1952. De piperaceis tribus, nova minusque cognitis ad genus *Ottoniam* relatis. Dusenia 3(4): 263-267.

Rizzini, C.T. 1960. Sistematização terminológica da folha. Rodriguésia 23-24(35-36): 193-203.

Semple, K.S. 1974. Pollination in Piperaceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 61: 868-871.

Silva, E.M.J. & Machado, S.R. 1999. Estrutura e desenvolvimento dos tricomas secretores em folhas de *Piper regnellii* (Miq.) C. DC. var. *regnellii* (Piperaceae). Revista Brasileira de Botânica 22: 117-124.

Steyermark, J.A. 1971. Notes on the genus *Sarcorhachis* Trel. (Piperaceae). Pittieria 3: 29-37.

Steyermark, J.A. 1984. Piperaceae. Flora de Venezuela. Vol. 2. Editorial fundación Caracas, Caracas. Pp. 5-619.

Steyermark, J.A. & Callejas-Posada, R. 2003. Piperaceae. *In*: Berry, P. E.; Yatskievych, K. & Holst, B. K. (eds). Flora of the Venezuelan Guayana. Vol 7. Missouri Botanical Garden Press, Saint Louis. Pp. 681-738.

Tebbs, M.C. 1993. Revision of *Piper* (Piperaceae) in the New World. 3. The taxonomy of *Piper* sections *Lepianthes* and *Radula*. Bulletin of the British museum - Natural History: Botany 23: 1-50.

Tepe, E.J.; Vincent, M.A. & Watson, L.E. 2007. Stem diversity, cauline domatia, and the evolution of ant–plant associations in *Piper* sect. *Macrostachys* (Piperaceae). American Journal of Botany 94: 1-11.

Trelease, W. 1927. The Piperaceae of Panama. Contributions from the United States National Herbarium 26(2): 15-50.

Trelease, W. & Yuncker, T.G. 1950. The Piperaceae of northern South America. Vols. 1 e 2. University of Illinois Press, Urbana. 837p.

Yuncker, T.G. 1953. The Piperaceae of Argentina, Bolivia and Chile. Lilloa 27: 8-303.

Yuncker, T.G. 1958. The Piperaceae – A family profile. Brittonia 10: 1-7.

Yuncker, T.G. 1966. New species of Piperaceae from Brazil. Boletim do Instituto de Botânica de São Paulo 3: 1-370.

Yuncker, T.G. 1972. The Piperaceae of Brazil I – *Piper:* Group I, II, III, IV. Hoehnea 2: 19-366.

Yuncker, T.G. 1973. The Piperaceae of Brazil II – *Piper:* Grupo V; *Ottonia; Pothomorphe; Sarcorhachis*. Hoehnea 3: 29-284.

Yuncker, T.G. 1974. The Piperaceae of Brazil III – *Peperomia;* Taxa of uncertain status. Hoehnea 4: 71-413.

Índice de coletores

Araújo 1693 (22), 1927 (11). **Barbosa** 93(15), 94 (6), 95 (7), 96 (4), 97 (15), 98, 99 (22), 100 (27), 101, 103 (8), 104 (28), 105 (4), 106 (24). **Brade** 14082 (24), 18798 (19). **Braga** 1357 (23), 1559 (12), 1561 (26), 1611 (4), 2086 (28), 2259, 2349(8), 2620 (24), 2833 (4), 2837 (19), 2892(3), 2904 (4), 2930 (16), 2939 (23), 2958 (9), 3050 (3), 3051 (25), 3091 (5.2), 3231 (25), 3266 (8), 3467 (22), 3812 (20). **Campos** 10 (10). **Carauta** 530 (8), 5947 (17). **Dusén** 67 (14). **Fernandes** 1324 (18). **Ferreira** 144 (22), 145 (4). **Gentry** 941 (20). **Giordano** 792 (13), 1242 (11), 1904 (7). **Guedes** 2482 (27), 2505 (4). **Jaramillo** 995 (18). **Kollmann** 442, 4319, 4470, 4632, 6001 (18). **Kuhlmam** s.n. - RB 21193 (22). **Lanstyak** s.n. - RB 44230 (22). **Maas** 3158 (22). **Mansano** 273 (22). **Marinho** 11626 (8). **Martinelli** 10761 (23). **Meireles J. E.** 168 (10). **Meireles, L. D.** 1977 (14). **Monteiro, D.** 59 (22), 71 (18), 80 (5.1), 82 (22), 84 (23), 85 (7), 86 (12), 87 (22), 94 (12), 95 (17), 99(16), 102 (22), 110 (6), 111 (25), 112 (8), 136 (22), 137 (23), 139 (17), 140 (12), 141 (9), 142 (8), 143 (6), 144 (5.2), 145 (25), 146 (22), 151 (17), 154 (9), 155 (7), 156 (1), 158 (23), 159 (5.1), 160 (10), 161 (28), 162 (13), 165 (23), 167 (19), 192 (22), 193 (20), 201 (19), 208, 210 (9), 213 (26), 219 (7), 220 (27), 222 (23), 223 (16), 224 (12), 225 (1), 227 (5.2), 228 (5.1), 229 (25), 233 (23), 235 (4), 240 (19). **Monteiro, H.** s.n. - RBR 16.136(1), s.n. - RBR 16163 (17), s.n. - RBR 16212 (4). **Occhioni** 4336 (24), 8743 (17), s.n. - RFA 4379 (8). **Pereira** 63 (22), 83 (8), 7633 (22); **Porto** 1611 (25), 1763 (20), s.n. - RB 16517 (4), s.n. - RB 25945 (8). **Quinet** 176 (22). **Ribas** 2672 (18). **Silva Neto** 1169 (22). **Seele** CS941 (26). **Sucre** 6999 (18). **Vaz** 749 (18). **Wesenberg** JW 2/04 (26).

Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Euploca* e *Heliotropium* (Heliotropiaceae) no Brasil

José Iranildo Miranda de Melo[1], *Marccus Alves*[2] & *João Semir*[3]

Resumo

(Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Euploca* e *Heliotropium* (Heliotropiaceae) no Brasil) Baseando-se na análise de espécimes advindos de 71 herbários nacionais e estrangeiros, trabalhos de campo e literatura especializada, foram determinados os padrões de distribuição geográfica das espécies dos gêneros *Euploca* e *Heliotropium* no Brasil. Foram detectados quatro padrões de distribuição geográfica e onze padrões biogeográficos. O centro de diversidade das espécies de *Euploca* no Brasil é a Região Nordeste. As espécies do gênero *Heliotropium* concentram-se, na sua maioria, na Região Sul, com o estado do Rio Grande do Sul representando o centro de diversidade do gênero no país. São apresentadas tabelas, mapas e discussões sobre a distribuição e respectivos padrões biogeográficos reconhecidos.

Palavras-chave: Angiospermas, neotrópicos, padrões biogeográficos.

Abstract

(Geographic distribution patterns of species of *Euploca* and *Heliotropium* (Heliotropiaceae) in Brazil) Based on an analysis of specimens from seventy-one national and international herbaria, field work and specialized literature, geographic distribution patterns of the species of the genera *Euploca* and *Heliotropium* in Brazil were determinate. Four geographic patterns and eleven biogeographic patterns were detected. The center of diversity of *Euploca*, in Brazil, is in the Northeast region. Species of the genus *Heliotropium* occur generally in the South region, with the center of diversity of the genus being found in Rio Grande do Sul State. Tables, maps and a discussion about the respective distribution and biogeographic patterns uncovered in this study are presented.

Key words: flowering plants, neotropics, biogeography patterns.

Introdução

A família Heliotropiaceae com cinco gêneros e cerca de 450 espécies se encontra distribuída nas zonas tropical, subtropical e temperada, e ocorre, geralmente, em ambientes xéricos (Miller 2003). No Brasil, está representada pelos gêneros *Euploca* Nutt. (17 spp.), *Heliotropium* L. (9), *Tournefortia* L. (5) e *Myriopus* Small (20), sendo este último sugerido, mas ainda não revalidado, nos estudos filogenéticos realizados por Hilger & Diane (2003).

Segundo Sylvestre (2002) a análise dos padrões de distribuição geográfica surge como uma importante ferramenta na definição dos graus de endemismo, inferindo diretamente na indicação de áreas prioritárias para conservação. Nesse sentido, Thomas & Magill (2002) observam que as pesquisas em taxonomia vegetal são as que possibilitam enumerar e distinguir espécies, mapear a distribuição e necessidades de habitats e ainda documentar os usos e raridade – todos dados críticos para estabelecer prioridades de conservação plausíveis. Nesse sentido, a determinação dos padrões de distribuição geográfica de diferentes grupos taxonômicos configura-se de expressiva importância. Isso pode gerar subsídios que visem à implantação de Unidades de Conservação (UC), como também à realização de inventários florísticos e estudos sobre dinâmica de populações e sistemas reprodutivos.

Artigo recebido em 01/2009. Aceito para publicação em 11/2009.

[1]Parte da tese de Doutorado do autor, Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Depto. Biologia, Av. das Baraúnas 351, Campus Universitário, Bodocongó, 58109-753, Campina Grande, PB, Brasil. Autor para correspondência: iranildo_melo@hotmail.com

[2]Universidade Federal de Pernambuco, Depto. Botânica, Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária, 50670-901, Recife, PE, Brasil.

[3]Universidade Estadual de Campinas, Depto. Botânica, Instituto de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, C.P. 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brasil.

O Brasil tem a flora mais rica do mundo e estimativas atuais indicam a existência de 55.000-60.000 espécies de angiospermas (Giulietti *et al.* 2005). Apesar disto, no Brasil, os estudos sobre padrões de distribuição geográfica são ainda escassos, dos quais se destacam: Acevedo-Rodríguez (1990), Barros (1990), Boechat & Longhi-Wagner (2000), Flores & Miotto (2005), Giulietti & Pirani (1988), Longhi-Wagner & Zanin (1998), Longhi-Wagner (1990), Marchioretto *et al.* (2004), Pirani (1990), Sakuragui (2001) e Wanderley (1990).

Este trabalho objetivou reconhecer os padrões de distribuição geográfica das espécies dos gêneros *Euploca* e *Heliotropium* no Brasil e, desse modo, contribuir para o conhecimento da biogeografia de Heliotropiaceae.

Material e Métodos

A distribuição geográfica das espécies estudadas foi baseada principalmente em coleções depositadas nos principais herbários brasileiros e do exterior, num total de 64 instituições mencionadas a seguir (segundo Holmgren *et al.* 2006): ALCB, ASE, BAB, BHCB, CEN, CEPEC, CESJ, COR, CPAP, CTES, EAC, EAN, ESA, ESAL, GH, GUA, GUYN, HAS, HBR, HRB, HRCB, HTO, HUEFS, HUFU, IAC, IAN, IBGE, ICN, INPA, IPA, JPB, K, MAC, MBM, MBML, MG, MO, MOSS, MY, NY, PACA, PEL, PEUFR, PORT, R, RB, RFA, SJRP, SMDB, SP, SPF, SPSF, TEPB, UB, UCS, UEC, UFP, UFRN, US, VEN, VIC, VIES, Z. Além destes, foram consultados sete herbários nacionais não listados em Holmgren *et al.* (2006): CH, CNPF, HBH, HFC, HST, MHN, MUFAL e UFMS.

A análise da distribuição geográfica foi complementada por informações contidas na literatura especializada (Johnston 1928; Melo & Sales 2005; Melo & Andrade 2007), além de espécimes obtidos durante excursões de coleta realizadas em diferentes estados do nordeste do Brasil (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia). Os padrões biogeográficos seguem os estabelecidos por Cabrera & Willink (1980) e Morrone (1999), e estão determinados com base exclusivamente em espécimes examinados.

As coordenadas geográficas foram obtidas a partir dos rótulos das exsicatas ou através do sítio http://paginas.terra.com.br/educação/Astronomia/latUF.html. A plotagem das espécies foi feita com base no mapa da América do Sul (modificado da Flora Neotropica).

Resultados e Discussão

Os gêneros *Euploca* e *Heliotropium* são encontrados por todas as Regiões e estados do país (Tab. 1). Estão representados nos domínios: Amazônico e Chaquenho, englobando quatro das nove províncias biogeográficas (Amazônica, Cerrado, Atlântica, Paranaense) propostas para o domínio Amazônico e apenas uma província (Caatinga) para o domínio Chaquenho (Cabrera & Willink 1980).

Euploca e *Heliotropium* apresentam no Brasil quatro padrões de distribuição geográfica e onze padrões biogeográficos (Figs. 1 e 2, Tab. 2): contínuo e amplo (Amazônico-Cerrado-Caatinga-Atlântico-Paranaense-Pampeano, Amazônico-Cerrado-Atlântico-Paranaense, Amazônico-Atlântico-Caatinga, Atlântico-Caatinga-Paranaense, Cerrado-Caatinga-Atlântico-Paranaense-Pampeano, Cerrado-Caatinga-Paranaense), contínuo e restrito (Cerrado-Caatinga, Pampeano-Paranaense, Pampeano), contínuo e muito restrito (endemismos local e regional), além de um táxon geograficamente disjunto.

Heliotropium curassavicum L. distribui-se nas porções tropicais e subtropicais da América, África e Ásia, associada geralmente a ambientes salinos. No Brasil, ocorre na Região Nordeste em áreas de Caatinga, aliada especialmente a habitats salinos em locais em processo de desertificação, e nos Campos Sulinos. Esta espécie é a única neste estudo que compreende o padrão de distribuição geográfica disjunto (Fig. 1, Tab. 2).

Heliotropium indicum L. possui distribuição cosmopolita, associada às regiões tropicais, enquanto que *Euploca filiformis* (Lehm.) J.I.M. Melo & Semir ocorre desde o México, Antilhas, até Argentina (M.W. Frohlich com. pess.) caracterizando uma distribuição interamericana. No Brasil, ambas as espécies

Tabela 1 – Distribuição geográfica das espécies de *Euploca* e *Heliotropium* no Brasil: 1. Acre; 2. Rondônia; 3. Amazonas; 4. Amapá; 5. Roraima; 6. Pará; 7. Tocantins; 8. Maranhão; 9. Piauí; 10. Ceará; 11. Rio Grande do Norte; 12. Paraíba; 13. Pernambuco; 14. Alagoas; 15. Sergipe; 16. Bahia; 17. Goiás; 18. Mato Grosso; 19. Mato Grosso do Sul; 20. Minas Gerais; 21. Espírito Santo; 22. Rio de Janeiro; 23. São Paulo; 24. Paraná; 25. Santa Catarina; 26. Rio Grande do Sul; 27. Distrito Federal. ? = ocorrência duvidosa.

Table 1 – Geographic distribution of the species of *Euploca* and *Heliotropium* in Brazil: 1. Acre; 2. Rondônia; 3. Amazonas; 4. Amapá; 5. Roraima; 6. Pará; 7. Tocantins; 8. Maranhão; 9. Piauí; 10. Ceará; 11. Rio Grande do Norte; 12. Paraíba; 13. Pernambuco; 14. Alagoas; 15. Sergipe; 16. Bahia; 17. Goiás; 18. Mato Grosso; 19. Mato Grosso do Sul; 20. Minas Gerais; 21. Espírito Santo; 22. Rio de Janeiro; 23. São Paulo; 24. Paraná; 25. Santa Catarina; 26. Rio Grande do Sul; 27. Distrito Federal. ? = doubtfoul occurrence.

Estado / **Táxon**	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
E. barbata													•			•											
E. filiformis		•	•	•	•	•	•	•								•	•	•	•	•		•	•				
E. fruticosa																•											
E. hassleriana																			•								
E. humistrata																	•			•							
E. krapovickasii																										•	
E. lagoensis			•						•	•	•	•					•		•	•			•				
E. ocellata																										•	
E. pallescens																			•								
E. paradoxa									•			•	•			•	•	•									
E. parciflora							•		•								•		•								
E. polyphylla						•		•	•	•	•	•	•	•	•	•						•					
E. pottii																			•								
E. procumbens	•	•			•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•		•	•	
E. rodaliae													•			•											
E. salicoides										•			•			•	•	•	•	•		?	•	•		•	•
E. ternata									•	•	•	•	•		•	•	•	•		•							
H. amplexicaule																						•	•		•	•	
H. angiospermum										•	•	•	•	•	•	•	•				•		•				
H. curassavicum												•	•													•	
H. elongatum						•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	?	?	•	
H. indicum	•	•	•	•		•		•	•	•			•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
H. leiocarpum																								•	•	•	
H. nicotianaefolium																											•
H. phylicoides																										•	
H. transalpinum																•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
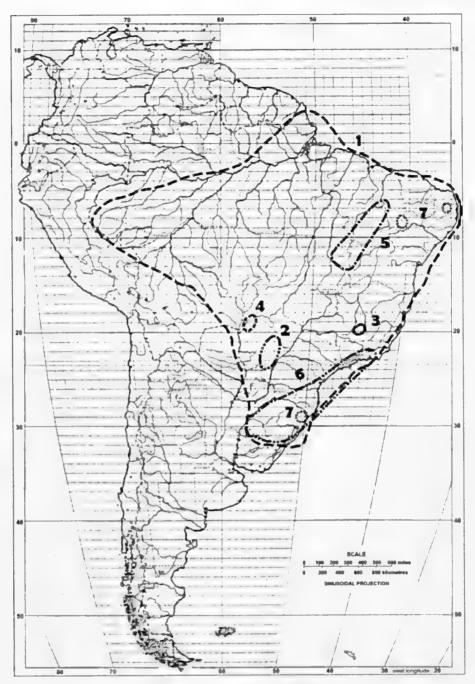
Figura 1 – Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Euploca* e *Heliotropium* no Brasil: (1) *E. filiformis* (Lehm.) J.I.M. Melo & Semir, *E. procumbens* (Mill.) Diane & Hilger, *Heliotropium elongatum* (Lehm.) I.M. Johnst. e *H. indicum* L.: — — — — —; (2) *E. hassleriana* (Chodat) J.I.M. Melo & Semir: —...—...—; (3) *E. humistrata* (Cham.) J.I.M. Melo & Semir:; ________ (4) *E. pallescens* (I.M. Johnst.) J.I.M. Melo & Semir e *E. pottii* J.I.M. Melo & Semir: - - - - - - - -; (5) *E. parciflora* (Mart.) J.I.M. Melo & Semir: —.—.—.—; (6) *H. amplexicaule* Vahl: —.. —.. —..; (7) *H. curassavicum* L.: ....

Figure 1 – Patterns of geographic distribution of the species of *Euploca* and *Heliotropium* in Brazil: (1) *E. filiformis* (Lehm.) J.I.M. Melo & Semir, *E. procumbens* (Mill.) Diane & Hilger, *Heliotropium elongatum* (Lehm.) I.M. Johnst. e *H. indicum* L.: — — — — —; (2) *E. hassleriana* (Chodat) J.I.M. Melo & Semir: —...—...—; (3) *E. humistrata* (Cham.) J.I.M. Melo & Semir: ________; (4) *E. pallescens* (I.M. Johnst.) J.I.M. Melo & Semir e *E. pottii* J.I.M. Melo & Semir: - - - - - - - - -; (5) *E. parciflora* (Mart.) J.I.M. Melo & Semir: —.—.—.—; (6) *H. amplexicaule* Vahl: —.. —.. —; (7) *H. curassavicum* L.: ....

Figura 2 – Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Euploca* e *Heliotropium* no Brasil: **(1)** *E. barbata* (DC.) J.I.M. Melo & Semir e *E. fruticosa* (L.) J.I.M. Melo & Semir: _ . . . _ . . . _; **(2)** *E. lagoensis* (Warm.) Diane & Hilger, *E. salicoides* (Cham.) J.I.M. Melo & Semir e *H. transalpinum* Vell.: _ _ _ _ _; **(3)** *E. polyphylla* (Lehm.) J.I.M. Melo & Semir e *H. angiospermum* Murray: _ . _ . _ . _; **(4)** *E. paradoxa* (Mart.) J.I.M. Melo & Semir, *E. rodaliae* J.I.M. Melo & Semir e *E. ternata* (Vahl) J.I.M. Melo & Semir: _ . . _ . . _ . . ; **(5)** *E. krapovickasii* J.I.M. Melo & Semir, *E. ocellata* (Cham.) J.I.M. Melo & Semir e *H. phylicoides* Cham.: .... ; **(6)** *H. leiocarpum* Morong: - - - - - - - ; **(7)** *H. nicotianaefolium* Poir.: ________

Figure 2 – Patterns of geographic distribution of the species of *Euploca* and *Heliotropium* in Brazil: **(1)** *E. barbata* (DC.) J.I.M. Melo & Semir e *E. fruticosa* (L.) J.I.M. Melo & Semir: _ . . . _ . . . _; **(2)** *E. lagoensis* (Warm.) Diane & Hilger, *E. salicoides* (Cham.) J.I.M. Melo & Semir e *H. transalpinum* Vell.: _ _ _ _ _ ; **(3)** *E. polyphylla* (Lehm.) J.I.M. Melo & Semir e *H. angiospermum* Murray: _ . _ . _ . _; **(4)** *E. paradoxa* (Mart.) J.I.M. Melo & Semir, *E. rodaliae* J.I.M. Melo & Semir e *E. ternata* (Vahl) J.I.M. Melo & Semir: _ . . _ . . _ . . ; **(5)** *E. krapovickasii* J.I.M. Melo & Semir, *E. ocellata* (Cham.) J.I.M. Melo & Semir e *H. phylicoides* Cham.: .... ; **(6)** *H. leiocarpum* Morong: - - - - - - - ; **(7)** *H. nicotianaefolium* Poir.: ________

apresentam ampla e contínua distribuição em diversas formações vegetais. De acordo com a classificação proposta por Cabrera & Willink (1980) e Morrone (1999), enquadram-se no padrão Amazônico-Cerrado-Atlântico-Paranaense (Fig. 1, Tab. 2), com distribuição geográfica ampla e contínua.

Euploca fruticosa (L.) J.I.M. Melo & Semir ocorre desde o sul dos Estados Unidos até a América do Sul (Venezuela e Brasil), inclusive nas Antilhas. No Brasil, no entanto, é encontrada apenas no sudoeste baiano, na vegetação de Caatinga e enquadra-se no padrão biogeográfico caatinga com distribuição geográfica restrita (Fig. 2, Tab. 2).

Euploca lagoensis (Warm.) Diane & Hilger é encontrada desde o México, Antilhas, até o Brasil, estendendo-se nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. Está associada à vegetação de Caatinga (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba) sobre faixas de dobramento do nordeste oriental, na depressão sertaneja. No estado do Mato Grosso do Sul ocorre em áreas do Pantanal e em São Paulo no Cerrado, alcançando, neste último estado, o limite meridional de distribuição. Compreende, portanto, uma distribuição geográfica contínua e ampla com o padrão biogeográfico do tipo Cerrado-Caatinga-Paranaense (Fig. 2, Tab. 2).

Euploca ocellata (Cham.) J.I.M. Melo & Semir distribui-se na Argentina e, no Brasil, está presente somente no sudoeste do Rio Grande do Sul (Fig. 2). *E. krapovickasii* J.I.M. Melo & Semir foi registrada, até o momento, somente no município de Alegrete, associada aos campos alagados. *H. nicotianaefolium* Poir. e *H. phylicoides* Cham., todas encontradas no Rio Grande do Sul, em área que corresponde à região fisiográfica da Campanha. Os dois primeiros têm distribuição geográfica muito restrita e os dois últimos, distribuição contínua e restrita. Com relação ao padrão biogeográfico aqui adotado e de acordo com Cabrera & Willink (1980), os quatro táxons estão situados na província Pampeana (Fig. 2, Tab. 2).

Tabela 2– Padrões de distribuição geográfica e biogeográficos das espécies de *Euploca* Nutt. e *Heliotropium* L. no Brasil.

Table 2 – Geographic distribution and biogeography patterns of the species of *Euploca* Nutt. and *Heliotropium* L. in Brazil.

Padrão de distribuição geográfica no Brasil	Padrão biogeográfico (*sensu* Cabrera & Willink 1980)	Táxon(s)
Contínuo amplo	Amazônico-Cerrado-Caatinga-Atlântico-Paranaense-Pampeano	*E. procumbens*
	Amazônico-Cerrado-Atlântico-Paranaense	*E. filiformis, H. indicum*
	Amazônico-Atlântico-Caatinga	*E. polyphylla*
	Atlântico-Caatinga-Paranaense	*H. angiospermum*
	Cerrado-Caatinga-Atlântico-Paranaense-Pampeano	*E. salicoides*
	Cerrado-Caatinga-Paranaense	*E. lagoensis, H. elongatum, H. transalpinum*
	Cerrado	*E. parciflora*
Contínuo restrito	Caatinga	*E. fruticosa*
	Cerrado-Caatinga	*E. paradoxa, E. rodaliae, E. ternata*
	Pampeano	*E. nicotianaefolium, H. phylicoides*
	Pampeano-Paranaense	*H. amplexicaule, H. leiocarpum*
Muito restrito	Caatinga	*E. barbata*
	Cerrado	*E. hassleriana, E. humistrata, E. pallescens, E. pottii*
	Pampeano	*E. krapovickasii, E. ocellata*
Disjunto	Caatinga, Pampeano	*H. curassavicum*

Euploca polyphylla (Lehm.) J.I.M. Melo & Semir se dispersa nas Américas do Norte, Central e do Sul (Johnston 1928) e, no Brasil, ocorre nas Regiões Norte, Nordeste e Sudeste, geralmente associada à Província Atlântica, em vegetação de restinga, especialmente em áreas assentadas nos cordões litorâneos sobre dunas. Esta espécie, ocasionalmente, penetra a oeste, em ambientes de Caatinga. Tal distribuição geográfica, contínua e ampla, constitui o padrão biogeográfico Amazônico-Atlântico-Caatinga observado nesta espécie (Fig. 2, Tab. 2).

Euploca procumbens (Mill.) Diane & Hilger distribui-se desde o sul dos Estados Unidos até Argentina, e nas Antilhas. No Brasil, ocorre nas Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, o que caracteriza uma distribuição geográfica contínua e ampla e enquadrando-se no padrão biogeográfico Amazônico-Cerrado-Caatinga-Atlântico-Paranaense-Pampeano (Fig. 1, Tab. 2).

Euploca ternata (Vahl) J.I.M. Melo & Semir é encontrada desde o México, Antilhas, Guiana Inglesa e Venezuela, e no Brasil, nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, em ambientes de Caatinga, Cerrado, inclusive em Cerradão e no Pantanal. Isso caracteriza uma distribuição geográfica contínua e ampla, com padrão biogeográfico Cerrado-Caatinga (Fig. 2, Tab. 2).

Heliotropium angiospermum Murray distribui-se desde o sul dos Estados Unidos, alcançando Brasil e Chile (Johnston 1928). No Brasil, ocorre em toda Região Nordeste e no Sudeste nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, sendo este último o limite meridional de distribuição da espécie. Está associada à Floresta Atlântica, mas, principalmente, à vegetação de Caatinga hipo-xerofítica e hiper-xerofítica, onde é frequentemente encontrada em simpatria com *H. elongatum* e *E. procumbens*. Este táxon abrange, portanto, uma distribuição geográfica contínua e ampla, com padrão Atlântico-Caatinga-Paranaense (Fig. 2, Tab. 2).

Dentre as espécies americanas de *Heliotropium*, *H. transalpinum* Vell. é a que possui mais ampla distribuição, ocorrendo desde o México, alcançando até a Argentina (Frohlich 1981). No Brasil, está registrada para as Regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Este táxon encontra-se associado ao Cerrado, matas mesófilas, Campos Sulinos e, menos frequentemente, em áreas de transição Caatinga-Cerrado no sudoeste baiano. Esta distribuição geográfica contínua e ampla inclui-se no padrão Cerrado-Caatinga-Paranaense (Fig. 2, Tab. 2).

As espécies *Euploca salicoides* (Cham.) J.I.M. Melo & Semir e *H. elongatum* (Lehm.) I.M. Johnst. distribuem-se, segundo Johnston (1928), na América do Sul, incluindo Bolívia, Paraguai, Argentina, Uruguai e Brasil caracterizando uma distribuição ampla sul-americana e contínua (Fig. 2, Tab. 2). No Brasil ambas apresentando distribuição geográfica contínua e ampla. A primeira ocorre nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, vinculada à Caatinga, Cerrado, Campos Rupestres, Campos Sulinos ou mais raramente em ambiente de transição Cerrado-Caatinga ou restinga. É a única representante estudada a apresentar o padrão biogeográfico Cerrado-Caatinga-Atlântico-Paranaense-Pampeano (Fig. 2, Tab. 2). Já a segunda ocorre nas Regiões Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul, associada à Floresta Atlântica, Caatinga, Cerrado e Campos Sulinos e, portanto, engloba o padrão biogeográfico Cerrado-Caatinga-Paranaense (Fig. 1, Tab. 2) com distribuição contínua e ampla.

Euploca barbata (A. DC.) J.I.M. Melo & Semir, *E. paradoxa* (Mart.) J.I.M. Melo & Semir e *E. rodaliae* J.I.M. Melo & Semir são endêmicas do Brasil, estando a primeira associada à Caatinga, enquanto as últimas dispersam-se na Caatinga e Cerrado (Figs. 1 e 2, Tab. 1). Com relação às duas últimas espécies, padrão similar é apresentado pela espécie *E. ternata*, que se distribui nas Regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, em áreas de Caatinga, Cerrado e Pantanal. De acordo com a proposição de Cabrera & Willink (1980) e Morrone (1999) a ocorrência destes três táxons configura o padrão biogeográfico Cerrado-Caatinga (Fig. 2, Tab. 2), com distribuição contínua e ampla.

Heliotropium amplexicaule Vahl (Fig. 1, Tab. 1) estende-se desde o sudeste e sul do Brasil, Bolívia, Uruguai até a Argentina (Pérez-Moreau 1979) e *H. leiocarpum* (Fig. 2, Tab. 1), distribui-se em toda a Região Sul do Brasil, Paraguai e Argentina. De acordo com o proposto por Cabrera & Willink (1980) e Morrone (1999), ambos os táxons se caracterizam pelo padrão Pampeano-Paranaense (Figs. 1 e 2, Tab. 2) com distribuição geográfica contínua e restrita. O padrão muito restrito também denominado de "endemismo local" (Gentry 1982) ou "micro-endemismo" (Pirani 1990) engloba cinco espécies: *E. hassleriana* (Chodat) J.I.M. Melo & Semir, *E. humistrata* (Cham.) J.I.M. Melo & Semir, *E. krapovickasii* J.I.M. Melo & Semir, *E. pallescens* (I.M. Johnst.) J.I.M. Melo & Semir e *E. pottii* J.I.M. Melo & Semir. *Euploca hassleriana, E. pallescens e E. pottii* foram encontradas apenas no estado do Mato Grosso do Sul, sendo a primeira associada à vegetação de Cerrado no sudoeste do estado, enquanto as demais estão relacionadas às planícies do Pantanal (Fig. 1). Este conjunto de espécies enquadra-se no padrão biogeográfico Cerrado *sensu* Cabrera & Willink (1980). De acordo com esses mesmos autores, *E. humistrata* se caracteriza pelo padrão Cerrado (Fig. 1, Tab. 2), enquanto *E. krapovickasii* abrange o padrão Pampeano (Fig. 2, Tab. 2).

As espécies de *Euploca* e *Heliotropium* são na maioria neotropicais, com exceção apenas *H. curassavicum* e *H. indicum*, que estão amplamente distribuídas nas regiões tropicais do globo. *Heliotropium curassavicum* é uma espécie exclusivamente halófila enquanto *H. indicum* é geralmente encontrada como ruderal (Miller 1988), associada, no Brasil, à borda de florestas mesófilas ou de terras baixas (Melo & Semir 2008).

No Brasil, *E. filiformis, E. lagoensis, E. polyphylla, E. procumbens, E. salicoides* e *E. ternata* são as espécies que apresentaram maior área de ocorrência. *Euploca procumbens* está associada a todos os tipos vegetacionais. *Euploca filiformis, E. procumbens* e *E. ternata* são amplamente distribuídas em toda a América tropical, apresentando áreas de ocorrência quase coincidentes ao longo da sua distribuição.

Os estados da Bahia e Rio Grande do Sul reúnem o maior número de representantes dos gêneros estudados, com 13 e 11 espécies, respectivamente, seguidos pelos estados de Pernambuco e Minas Gerais, com dez espécies cada um.

Com relação às regiões geopolíticas, as espécies estudadas encontram-se assim distribuídas: Norte, com sete espécies (*Euploca* (5) e *Heliotropium* (2)); Nordeste, com 16 espécies (*Euploca* (11) e *Heliotropium* (5)); Centro-Oeste, com 15 espécies (*Euploca* (11) e *Heliotropium* (4)); Sudeste, representada por 11 espécies (*Euploca* (6) e *Heliotropium* (5)) e Sul, com 12 espécies (*Euploca* (4) e *Heliotropium* (8)). *Euploca procumbens, H. elongatum* e *H. indicum* são as únicas espécies encontradas em todas as Regiões do Brasil. A maioria das espécies de *Heliotropium* (oito), no entanto, ocorre na Região Sul, exceção para *H. angiospermum* com o limite meridional de distribuição no estado do Rio de Janeiro.

A maioria das espécies estudadas (15) ocorre na Caatinga, dez das quais pertencentes à *Euploca* e cinco a *Heliotropium*, das quais *E. barbata* e *E. fruticosa* são exclusivas a este bioma. A Província Cerrado engloba 12 espécies, nove delas pertencentes à *Euploca* e três a *Heliotropium*. No que se referem às espécies representadas no Pantanal, seis pertencem a *Euploca* e duas a *Heliotropium*, sendo *Euploca pallescens* e *E. pottii* restritas ao bioma. Esta última, até o momento, é considerada como endêmica do Brasil.

A Floresta Amazônica engloba a menor riqueza de espécies (quatro) para os gêneros estudados; três delas pertencentes a *Euploca* (*E. filiformis, E. polyphylla* e *E. procumbens*), e uma espécie cosmopolita de *Heliotropium* (*H. indicum*). Estas espécies, dentre as estudadas, compreendem as de maior área de ocorrência. A inexpressiva diversidade de espécies de *Euploca* e *Heliotropium* na Floresta Amazônica provavelmente reside no fato de se tratar de área constituída por ambientes em sua maioria, florestais.

Na Região Sul do Brasil, foram encontradas 11 espécies, o maior número (oito) observado em *Heliotropium*. Os Campos Sulinos compreendem também o centro de diversidade das espécies de *Heliotropium* sect. *Heliotrophytum* G. Don, todas elas representadas nessa região (*H. amplexicaule, H. leiocarpum, H. nicotianeafolium* e *H. phylicoides*), inclusive no Rio Grande do Sul. Ainda no que se refere às espécies da secção *Heliotrophytum*, os padrões biogeográficos aqui detectados nas mesmas foram também observados em *Crotalaria incana* L. – Leguminosae (Flores & Miotto 2005) e *Aristida flaccida* Trin. & Rupr. – Poaceae (Longhi-Wagner 1990), ambas distribuídas em toda a região Sul e *A. teretifolia* Arech. encontrada apenas no Rio Grande do Sul (Longhi-Wagner 1990). Este aspecto faz supor que o estabelecimento dessas espécies, na Região Sul, esteja provavelmente associado ao clima temperado superúmido.

Heliotropium amplexicaule e *H. leiocarpum* são as únicas espécies a apresentarem padrão biogeográfico Paranaense-Pampeano, similar ao registrado por Loiola (2001), para *Erythroxylum myrsinites* Mart. e por Sakuragui (2001), para *Philodendron appendiculatum* Nadruz & Mayo e *P. loefgrenii* Engler – Araceae.

Quatro espécies caracterizam-se pelo padrão de distribuição biogeográfico Pampeano: *E. krapovickasii, E. ocellata, H. phylicoides* e *H. nicotianaefolium*, também referido para espécies de *Eragrostis* e *Stipa* – Poaceae (Boechat & Longhi-Wagner 2000; Longhi-Wagner & Zanin 1998).

O padrão Atlântico-Caatinga registrado para *Euploca polyphylla* e *Heliotropium angiospermum* foi também mencionado para representantes de diversas famílias, como Apocynaceae, Bignoniaceae, Caesalpiniaceae, Capparaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae, Myrtaceae, Orchidaceae e Rubiaceae (Rodal *et al.* 2005).

O padrão Cerrado-Caatinga-Paranaense detectado, neste estudo, em *E. lagoensis, H. elongatum* e *H. transalpinum* foi também referido para *Froelichia procera* (Seub.) Pedersen – Amaranthaceae por Marchioretto *et al.* (2004).

O padrão Cerrado-Caatinga corresponde, no Brasil, à área de ocupação dos biomas do Cerrado e da Caatinga e, neste estudo, inclui três espécies: *Euploca paradoxa, E. rodaliae* e *E. ternata*. Dentre elas, esta última é a que apresenta maior área de ocorrência, estendendo-se desde o México até o Brasil, enquanto as duas primeiras são endêmicas do Brasil. *Euploca paradoxa* está associada, especialmente às coberturas metassedimentares das bacias do rio São Francisco, no nordeste do Brasil ou, também, ao Planalto Central na Região Centro-Oeste. *Euploca rodaliae* configura a vegetação de Caatinga nos estados de Pernambuco e Bahia ou, mais frequentemente, em áreas de Cerrado, no estado da Bahia onde alcança seu limite meridional de distribuição. Este mesmo padrão de distribuição foi encontrado por Silva & Sales (2008) para *Phyllanthus claussenii* Müll. Arg. – Phyllanthaceae, e também por Marchioretto *et al.* (2004) em *Froelichia humboldtiana* (Roem. & Schult.) Seub. – Amaranthaceae, espécie encontrada nas Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil.

Euploca hassleriana, E. humistrata, E. pallescens, E. parciflora e *E. pottii* apresentaram o padrão de distribuição biogeográfico do tipo Cerrado, similar ao encontrado por Cordeiro (1990) para *Julocroton humilis* Diedr. – Euphorbiaceae, Giulietti & Pirani (1988) para espécies pertencentes a distintas famílias, e Wanderley (1990) para *Orthophytum mello-barretoi* L.B. Sm. – Bromeliaceae. Dentre essas espécies, *E. parciflora* é a única espécie a apresentar distribuição contínua e ampla, enquanto as demais possuem distribuição muito restrita (endemismo local ou regional) (Fig. 1, Tab. 2).

No padrão Caatinga, foram enquadradas apenas duas espécies: *E. barbata* e *E. fruticosa* (Fig. 2, Tab. 2), sendo este mesmo padrão biogeográfico detectado para outras espécies de Boraginaceae *s.l.* por Prado & Gibbs (1993), dentre as quais se sobressaem *Cordia dardani* Taroda, *Auxemma oncocalyx* (Allemão) Taub. e *Patagonula bahiensis* Moric., exclusivas ao domínio das Caatingas, e por Loiola (2001), para diversas espécies de *Erythroxylum* – Erythroxylaceae.

Dentre as espécies que apresentam padrão tropical, destaca-se no gênero *Euploca*, um grupo constituído por plantas exclusivamente herbáceas, frequentemente prostradas, com flores solitárias, longamente pediceladas, axilares ou supra-axilares. Distribuem-se nas Américas do Norte (México), Central (Panamá e Guatemala, incluindo Antilhas) e Sul (Brasil, Bolívia, Colômbia e Venezuela), África Tropical, Madagascar e Índia e, provavelmente, na Austrália. Reúne aproximadamente oito espécies, quatro das quais ocorrentes no Brasil: *E. lagoensis*, *E. humistrata*, *E. paradoxa* e *E. parciflora*, sendo as três últimas endêmicas (Melo & Semir com. pess.). *Euploca lagoensis* é a que apresenta maior área de ocorrência, estendendo-se desde o México, incluindo Antilhas, até o Brasil.

As espécies dos gêneros *Euploca* e *Heliotropium* se estabelecem predominantemente em ambientes abertos nas zonas áridas e semi-áridas do globo. Tais preferências foram também constatadas no Brasil, verificando-se que no gênero *Euploca* as espécies ocorrem geralmente nas Regiões Nordeste e Brasil Central, em formações abertas (Caatinga e Cerrado). Com relação à *Heliotropium*, suas espécies encontram-se associadas, principalmente, ao Planalto Meridional em ambientes abertos, secos ou, mais raramente, em campos alagadiços. Ambos os gêneros concentram táxons algumas vezes restritos a essas formações. As condições ambientes de ocorrência das espécies aqui tratadas assim como os fatores abióticos relacionados, quando conhecidos, foram citadas por Melo & Semir (2008) e Melo & Semir (no prelo).

Considerando-se que, no Brasil, o estabelecimento das espécies de *Euploca* e *Heliotropium* dá-se geralmente em ambientes xéricos, como também o amplo espectro de distribuição e habitat da maioria delas, é interessante mencionar que as mesmas apresentam-se fortemente vinculadas a cursos de água. Este aspecto sugere que a água provavelmente representa um dos fatores determinantes para o estabelecimento de suas espécies, ainda mais se considerarmos a morfologia carpológica das mesmas. Os frutos são esquizocárpicos o que favorece a dispersão dos diásporos a longa distância por hidrocoria e também através de endozoocoria (pássaros e mamíferos). A hidrocoria foi mencionada em *H. curassavicum* (Lesko & Walker 1969), *H. indicum* e *H. nicotianaefolium*, todas aqui estudadas. Essa síndrome de dispersão também ocorre em espécies de *Euploca*, haja vista a presença de câmaras aeríferas nos frutos de algumas delas, que promove o transporte dos frutos ou das núculas pela água. Tal aspecto se torna evidente, sobretudo em *E. paradoxa*, que habita as margens do rio São Francisco no estado da Bahia. *Euploca filiformis*, *E. lagoensis* e *E. procumbens* também se apresentam geralmente associadas a áreas com grande disponibilidade hídrica, especialmente no complexo pantaneiro ou, menos frequentemente, na Floresta Amazônica.

Também no que se refere à dispersão, um outro aspecto importante desta vez observado, nos trópicos, por Snow (1981) é a ingestão das núculas de espécies de *Heliotropium* por pássaros frugívoros não especializados. Este mecanismo também foi verificado por Barker & Vestjens (1989, 1990) *apud* Craven (1996) em representantes australianos de *Heliotropium* e, sugerido por Böhle *et al.* (1996), em espécies insulares do gênero *Echium* L. (Boraginaceae *s.s.*). Outros exemplos de ornitocoria foram ainda observados em Cordiaceae, nas espécies *Cordia multispicata* Cham. e *C. nodosa* Lam., em uma área de Floresta Atlântica em Pernambuco (Griz & Machado 1998), e por Gottschling *et al.* (2004), que também mencionaram a endozoocoria por mamíferos, para explicar a dispersão à longa distância em Heliotropiaceae. A mirmecocoria é referida por Craven (1996) para espécies australianas de *Heliotropium s.l.* (incluindo *Euploca*). Esse mecanismo deve estar relacionado à presença de cavidades na região dorsal das núculas, observadas na maioria das espécies de *Euploca* (*Heliotropium* sect. *Orthostachys* R.Br.), o que promove, portanto, o transporte desses diásporos por formigas. Os mecanismos supramencionados corroboram o amplo espectro de distribuição geográfica observada em algumas das espécies estudadas.

Agradecimentos

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) a concessão da bolsa de doutoramento ao primeiro autor. Ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil as facilidades concedidas durante a realização deste trabalho. Aos curadores dos herbários nacionais e estrangeiros o envio das coleções através de empréstimo e ou doação ou a permissão para consulta das mesmas.

Referências Bibliográficas

Acevedo-Rodríguez, P. 1990. Distributional patterns in Brazilian *Serjania* (Sapindaceae). Acta Botanica Brasilica 4(1): 69-82.

Akhani, H. 2007. Diversity, biogeography, and photosynthetic pathways of *Argusia* and *Heliotropium* (Boraginaceae) in South-West Asia with an analysis of phytogeographical units. Botanical Journal of the Linnean Society 155: 401-425.

Barros, F. 1990. Diversidade taxonômica e distribuição geográfica das Orchidaceae brasileiras. Acta Botanica Brasilica 4(1): 177-187.

Boechat, S.C. & Longhi-Wagner, H.M. 2000. Padrões de distribuição geográfica dos táxons brasileiros de *Eragrostis* (Poaceae, Chloridoideae). Revista Brasileira de Botânica 23(2): 177-194.

Böhle, U.-R.; Hilger, H.H. & Martin, W.F. 1996. Island colonization and evolution of the insular woody habit in *Echium* L. (Boraginaceae). Proceedings of the National Academy Sciences of the United States of America 93(21): 11740-11745.

Cabrera, A.L. & Willink, A. 1980. Biogeografia de América Latina. Secretaria Geral de la Organización de los Estados Americanos, Washington. 117p.

Cordeiro, I. 1990. Aspectos taxonômicos e distribuição geográfica de *Julocroton* Mart. (Euphorbiaceae). Acta Botanica Brasilica 4(1): 245-249.

Craven, L.A. 1996. A taxonomic revision of *Heliotropium* (Boraginaceae) in Australia. Australian Systematic Botany 9: 521-657.

Flores, A.S. & Miotto, S.T.S. 2005. Aspectos fitogeográficos das espécies de *Crotalaria* L. (Leguminosae, Faboideae) na Região Sul do Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(2): 245-249.

Frohlich, M.W. 1981. *Heliotropium*. *In*: Nash, D. L. & Moreno, N. P. (eds.). Flora de Veracruz: Boraginaceae. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa v. 18. Pp. 70-104.

Gentry, A. 1982. Phytogeographical patterns in Northwestern South America and Southern Central America as evidence for a Chocó Refugium. *In*: Prance, G. (ed.). Biological diversification in the tropics. Columbia University Press, New York. Pp. 112-136.

Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1988. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In*: Heyer, W.R. & Vanzolini, P.E. (eds.). Proceedings of a workshop on Neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. Pp. 39-69.

Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P.; Wanderley, M.G.L. & van den Berg, C. 2005. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. *In*: Silva, J.M.C.; Brandon, K.; Fonseca, G. & Rylands, A. (eds.). Desafios e oportunidades para a conservação da Biodiversidade no Brasil. Megadiversidade 1: 52-61.

Gottschling, M.; Diane, N.; Hilger, H.H. & Weigend, M. 2004. Testing hypotheses on disjunctions present in the primarily woody Boraginales: Ehretiaceae, Cordiaceae, and Heliotropiaceae, inferred from *ITS1* sequence data. International Journal of Plant Science 165: S123-S135.

Griz, L.M.S. & Machado, I.C.S. 1998. Aspectos morfológicos e síndromes de dispersão de frutos e sementes na Reserva Ecológica de Dois Irmãos. *In*: Machado, I. C. S.; Lopes, A. V. & Porto, K. C. (eds.). Reserva Ecológica de Dois Irmãos: Estudos em um remanescente de Mata Atlântica em área urbana (Recife-Pernambuco-Brasil). Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Pp.197-224.

Hilger, H.H. & Diane, N. 2003. A systematics analysis of Heliotropiaceae (Boraginales) based on *trn*L and *ITS1* sequence data. Botanische Jahrbürcher für Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 125: 19-51.

Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. (eds.). 2006. Index Herbariorum. <http://sciweb.nybg.org./science2/IndexHerbariorum.asp>. Acessado em 08 março 2006.

Johnston, I.M. 1928. Studies in Boraginaceae VII. The South American species of *Heliotropium*.

Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University 81: 3-83.

Lesko, G.L. & Walker, R.B. 1969. Effects of sea water on seed germination in two Pacific atoll beach species. Ecology 50: 730-734.

Loiola, M.I. B. 2001. Revisão taxonômica de *Erythroxylum* P. Browne sect. *Rhabdophyllum* O.E. Schulz (Erythroxylaceae Kunth). Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 238p.

Longhi-Wagner, H.M. 1990. Diversidade e distribuição geográfica das espécies de *Aristida* L. (Gramineae) ocorrentes no Brasil. Acta Botanica Brasilica 4(1): 105-124.

Longhi-Wagner, H.M. & Zanin, A. 1998. Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Stipa* L. (Poaceae-Stipeae) ocorrentes no Brasil. Revista Brasileira de Botânica 21: 167-175.

Marchioretto, M.S.; Windisch, P.G. & Siqueira, J.C. 2004. Padrões de distribuição geográfica de *Froelichia* Moench e *Froelichiella* R.E. Fries (Amaranthaceae) no Brasil. Iheringia, Ser. Botânica, 59(2): 149-159.

Melo, J.I.M. & Andrade, W.M. 2007. Boraginaceae *s.l.* A. Juss. em uma área de Caatinga da ESEC Raso da Catarina, BA, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21(2): 369-378.

Melo, J.I.M. & Sales, M.F. 2005. Boraginaceae A. Juss. na região de Xingó: Alagoas e Sergipe. Hoehnea 32(3): 369-380.

Melo, J.I.M. & Semir, J. 2008. Taxonomia do gênero *Heliotropium* L. (Heliotropiaceae) no Brasil. Acta Botanica Brasilica 22(3): 754-770.

Melo, J.I.M. & Semir, J. 2010. Taxonomia do gênero *Euploca* Nutt. (Heliotropiaceae) no Brasil. Acta Botanica Brasilica 24(1): no prelo.

Miller, J.S. 1988. A revised treatment of Boraginaceae for Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 456-521.

Miller, J.S. 2003. A new species of *Heliotropium* L. (Boraginaceae) from Madagascar. Adansonia 25: 115-118.

Morrone, J. 1999. Presentación preliminar de un nuevo esquema biogeográfico de America del Sur. Comptes Rendus Sommaires des Séances de la Société de Biogeographie 75(1): 1-16.

Pérez-Moreau, R.L. 1979. Boraginaceae. *In*: Burkart, A. (ed.). Flora ilustrada de Entre Rios, Argentina. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, Buenos Aires, v. 6, n. 5. Pp. 209-229.

Pirani, J.R. 1990. Diversidade taxonômica e padrões de distribuição geográfica em *Picramnia* (Simaroubaceae) no Brasil. Acta Botanica Brasilica 4(1): 19-44.

Prado, D. & Gibbs, P.E. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. Annals of the Missouri Botanical Garden 80: 902-927.

Ridley, H.N. 1930. The dispersal of plants throughout the world. L. Reeve & Co, Ashford. 744p.

Rodal, M.J.N.; Sales, M.F.; Silva, M.J. & Silva, A.G. 2005. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(4): 843-858.

Sakuragui, C.M. 2001. Biogeografia de *Philodendron* seção *Calostigma* (Schott) Pfeiffer (Araceae) no Brasil. Acta Scientiarum, Ser. Ciências Biológicas, 23(2): 561-569.

Silva, M.J. & Sales, M.F. 2008. Sinopse do gênero *Phyllanthus* L. (Phyllanthaceae) no Nordeste do Brasil. Rodriguésia 59(2): 407-422.

Snow, D.W. 1981. Tropical frugivorous birds and their food plants: a world survey. Biotropica 13(1): 1-14.

Sylvestre, L.S. 2002. Estudos taxonômicos e florísticos das pteridófitas brasileiras: desafios e conquistas. *In*: Araújo, E.L.; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. LIII Congresso Nacional de Botânica/XXV Reunião Nordestina de Botânica. Recife. Pp.194-195.

Thomas, W.W. & Magill, R.E. 2002. Uma proposta para um *check-list on line* das plantas neotropicais. *In*: Araújo, E.L.; Moura, A.N.; Sampaio, E.V.S.B.; Gestinari, L.M.S. & Carneiro, J.M.T. (eds.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. LIII Congresso Nacional de Botânica/XXV Reunião Nordestina de Botânica. Recife. Pp.252-254.

Wanderley, M.G.L. 1990. Diversidade e distribuição geográfica das espécies de *Ortophytum* (Bromeliaceae). Acta Botanica Brasilica 4(1): 169-175.

Estrutura do componente arbóreo de floresta estacional semidecidual montana secundária no Alto Rio Doce, Minas Gerais, Brasil

Renata de Melo Ferreira Lopes[1,2], *Glauco Santos França*[1], *Fernanda Raggi Grossi Silva*[1], *Tereza Cristina Souza Sposito*[1] & *João Renato Stehmann*[1]

Resumo

(Estrutura do componente arbóreo de floresta estacional semidecidual montana secundária no Alto Rio Doce, Minas Gerais, Brasil) A Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, um mosaico sucessional, localiza-se na região mineradora do Alto Rio Doce, bacia do rio Santa Bárbara. Os objetivos deste estudo foram determinar a estrutura fitossociológica de cinco áreas de floresta em diferentes estádios sucessionais e avaliar relações entre vegetação e solo. Em cada área foram amostrados 48 pontos-quadrantes e medidas as alturas e circunferências (≥ 15 cm) dos troncos das árvores. No total, foram identificadas 45 famílias, 116 gêneros e 191 espécies. As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae, Myrtaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae. *Pogonophora schomburgkiana*, *Cupania ludowigii*, *Astronium fraxinifolium* e *Mabea fistulifera* foram espécies de maior valor de importância. A altura média dos indivíduos variou, entre as áreas, de 7,1 ± 2,1 a 9,2 ± 3,4 m e o diâmetro médio de 8,9 ± 5,1 a 12,1 ± 7,1 cm. Duas áreas apresentaram constituição florística diferentes, de acordo com o resultado da análise de similaridade. O índice de diversidade de Shannon para espécies foi 4,58 nats/indivíduo, o que indica alta diversidade, resultante da presença de mosaico sucessional. A área que sofreu corte seletivo apresentou maior riqueza florística em comparação as demais áreas estudadas, estando todas sobre solos pobres em nutrientes e com altos níveis de alumínio.
Palavras-chave: fitossociologia, regeneração, sucessão vegetal, rio Santa Bárbara.

Abstract

(Arboreal component structure of a Seasonal Secondary Semidecidual Montane Forest in the Upper Doce River, Minas Gerais, Brazil) The Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, a successional mosaic of forests, is located in a mining region at the Upper Doce River in the municipalities of Santa Bárbara and São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. The aim of this study was to describe the phytosociological structure and evaluate the relationship between vegetation and soil of five forest areas in different successional stages. In each area, we sampled 48 points using the Point-centered quarter method, and measured circunference at breast height (CBH≥ 15 cm) and heigh of trees. We registered a total of 45 families, 116 genera and 191 tree species. Families with highest number of species were Fabaceae, Myrtaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae. *Pogonophora schomburgkiana*, *Cupania ludowigii*, *Astronium fraxinifolium* and *Mabea fistulifera* had the highest importance value index. Mean height ranged from 7.1 ± 2.1 to 9.2 ± 3.4 m and mean diameter from 8.9 ± 5.1 to 12.1 ± 7.1 cm. Two areas showed different floristic composition, according to similarity analysis. Shannon Diversity Index was 4.58 nats/individual, indicating considerable diversity, a result of the successional mosaic. The area submitted to selective cut presented highest floristic richness in comparison to the other areas analyzed, all of them occurring on poor soils with high levels of aluminum.
Key words: phytosociology, regeneration, vegetation sucession, Santa Bárbara river.

Introdução

O crescimento da população humana na América Tropical acelera a remoção da cobertura vegetal, ao aumentar a demanda por produtos florestais e terras novas para agricultura, pecuária, abertura de estradas e centros urbanos (Myers *et al.* 2000), o que comumente acarreta na substituição da cobertura contínua das florestas por remanescentes (Giraldo-Cañas 2000). Tais

Artigo recebido em 09/2007. Aceito para publicação em 10/2009.
[1]Universidade Federal de Minas Gerais, Depto. Biologia Vegetal, Av. Antônio Carlos 6627, Pampulha, 31270-901, Belo Horizonte, MG, Brasil.
[2]Autora para correspondência: renatademeloferreira@yahoo.com.br

fragmentos ou ilhas de habitat, conforme descreve o modelo de biogeografia de ilhas (MacArthur & Wilson 1967), encontram-se isolados entre si por uma matriz de áreas antropizadas, geralmente inóspitas à maioria das espécies que habitam o ambiente natural.

Inserida nesse contexto de degradação, encontra-se a região minerária da bacia do Rio Santa Bárbara, afluente do rio Piracicaba, principal afluente do rio Doce, MG. Em 1949, Santa Bárbara foi o principal município produtor de carvão vegetal para abastecimento das usinas siderúrgicas da região. As estradas de ferro foram também grandes consumidoras das florestas originais e capoeiras da bacia do rio Doce (Strauch 1955).

A região da bacia do Rio Doce, originalmente quase totalmente recoberta com vegetação característica de florestas semideciduais ou perenifólias pertencentes ao bioma da Floresta Atlântica, possui altíssima riqueza e diversidade biológica, além de abrigar um grande número de espécies de distribuição restrita a esse grande ecossistema (Fonseca 1997). A extensão dos remanescentes florestais da bacia do rio Doce foi estimada entre 5% a 6% de sua cobertura original, com base em dados do censo agrícola e do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (Fonseca 1985). Alguns estudos vegetacionais foram realizados na região (Bortoluzzi *et al.* 2004; Bovini *et al.* 2001; Gonçalves & Lombardi 2004; Lombardi & Gonçalves 2000; Lopes *et al.* 2002b).

A distribuição da vegetação arbórea é determinada por fatores ecológicos diversos, dentre eles diferenças na intensidade de penetração da luz solar (Souza *et al.* 2003), altitude (Gentry 1995) e constituição dos solos (Rodrigues *et al.* 2007; Torres *et al.* 1997; Botrel 2002). Strauch (1955) já havia registrado a baixa quantidade de nutrientes dos solos da região de mineração do Alto Rio Doce, que "pouco se prestam às atividades agrícolas, sendo a pecuária o meio de vida daqueles que não se entregaram às atividades ligadas à extração do ferro".

Tendo em vista a necessidade de levantamentos sobre composição e estrutura da vegetação arbórea de áreas em diferentes estágios de regeneração (considerando-se que apresentam diferentes padrões vegetacionais em função das diferentes idades sucessionais e composições de substrato), para subsidiar futuros projetos de restauração de áreas degradadas próximas, este estudo tem por objetivo: 1) determinar a estrutura fitossociológica de cinco áreas em diferentes estágios sucessionais de floresta estacional semidecidual montana, na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti – EPDA-Peti, localizada nos municípios de Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, MG; 2) avaliar as relações entre a vegetação e as características físicas e químicas do solo.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti – EPDA-Peti, localizada na região metalúrgica de Minas Gerais, na bacia do Rio Santa Bárbara, afluente da margem esquerda do rio Piracicaba, Alto Rio Doce, nos municípios de Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, entre as coordenadas 43°20'51" e 43°23'28"W e 10°52'23" e 19°54'27"S (Fig. 1). Situa-se próxima à vertente leste da cadeia do Espinhaço, com altitudes que variam de 630 a 880 m (Nunes & Pedralli 1995).

A Estação foi implementada em 1983 junto à Usina Hidrelétrica de Peti, da Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG (CEMIG 2004), possuindo área de 1.374 hectares, sendo 605 ha de vegetação e 677 ha de reservatório. À montante do reservatório dominam monoculturas de *Eucalyptus* sp., áreas agrícolas e pastagens, sendo as jazidas de ferro no entorno da Estação atualmente exploradas pela mineradora Vale. O clima da EPDA-Peti, pela classificação de Köppen, é do tipo Cwb – tropical de altitude, com verões frescos e estação seca bem definida, sendo os meses de outubro a março úmidos e os de maio a setembro, relativamente secos (Antunes 1986), com pluviosidade média anual entre 1.110 e 1.700 mm (1997-2005) (ANA 2008).
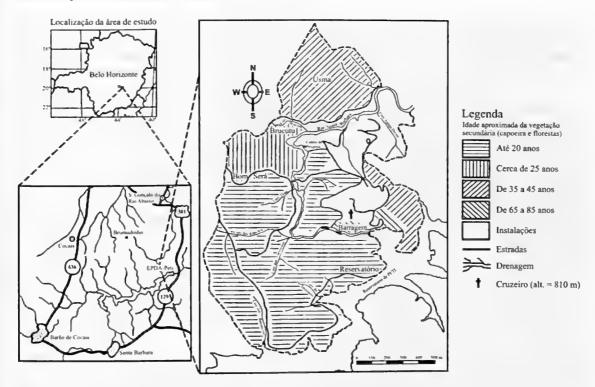
Figura 1 – Localização da Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti (EPDA-Peti), em Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais, indicando o remanescente florestal (área tracejada) e as áreas de floresta amostradas em diferentes estágios sucessionais. Modificado de Pedralli & Teixeira (1997).

Figure 1 – Localization of Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti (EPDA-Peti), Santa Bárbara and São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais, indicating the studied forest fragment (dashed area) and forest areas in different sucessional stages. Modified from Pedralli & Teixeira (1997).

O solo é classificado como latossolo vermelho amarelo com textura argilosa, afloramentos de rocha e cambissolo e solos litólicos de textura arenosa cascalhenta (CETEC 1989). A vegetação situa-se na transição entre os domínios Tropical Atlântico e dos Cerrados (Rizzini 1979; Veloso 1966; Veloso *et al.* 1991) e também ocorre sobre afloramento rochoso de gnaisse. Segundo a classificação do IBGE (1993), a vegetação da EPDA-Peti é constituída por floresta estacional semidecidual (floresta tropical subcaducifólia) e pertence ao bioma Mata Atlântica.

Foram realizadas treze campanhas de campo durante os meses de agosto de 2004 a setembro de 2005 para a coleta dos dados de estrutura da vegetação. Para a análise fitossociológica foram escolhidas cinco áreas de floresta em diferentes estágios sucessionais (Fig. 1), sendo realizada a amostragem utilizando-se o método de ponto-quadrante (Cottam & Curtis 1956; revisão em Martins 1991). Em cada área foram demarcados 48 pontos-quadrantes distando 15 m entre si e 10 m da borda das trilhas. Em cada quadrante foi amostrado o indivíduo vivo mais próximo ao ponto, com circunferência do tronco (CAP ou circunferência à altura do peito) à altura de 1,30 m do solo, igual ou superior a 15 cm. Cada indivíduo recebeu um número de identificação por meio de plaquetas de papelão revestidas de alumínio. Além disso, para cada indivíduo foram registrados a CAP, a altura total, a distância deste até o ponto e a identificação prévia da espécie.

Foram realizadas coletas de material estéril e fértil, quando disponível, de todos os indivíduos amostrados. A identificação taxonômica foi feita com base em observações de campo, auxílio de especialistas e comparações com materiais dos herbários BHCB e HXBH.

Foram feitas também coletas de material fértil para incorporação ao BHCB. A nomenclatura utilizada para as famílias seguiu a classificação utilizada em APG II (2003).

Para a coleta de solo cada área estudada foi dividida em quatro subáreas, sendo realizada uma coleta de solo superficial, de 0 a 20 cm de profundidade, no centro geométrico de cada subárea. As quatro amostras foram então misturadas e levadas ao laboratório de Química Agrícola do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), onde foram avaliadas as seguintes características: pH em água; teores de Al, Ca, Mg, P e K; soma de bases; índice de saturação de bases (V); capacidade de troca de cátions (T); índice de saturação de alumínio (m); matéria orgânica, C, N e teores de areia grossa e fina, silte e argila. A comparação das características dos solos foi feita utilizando-se a análise de componentes principais (PCA) após transformação logarítmica das variáveis (Ter Braak 1987); as variáveis expressas em proporção foram transformadas em arco-seno (Zar 1999). As análises foram realizadas utilizando-se o programa PC-ORD for Windows versão 4,14 (McCune & Mefford 1999).

Os dados fitossociológicos de cada área foram analisados utilizando-se o programa Fitopac 1 (Shepherd 1991). Os parâmetros avaliados foram densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa, valor de importância (VI) (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974); índice de diversidade de Shannon (Zar 1999) e equitabilidade correspondente (Pielou 1966). Os resíduos das médias de área basal, diâmetro e altura apresentaram distribuição normal e variâncias homogêneas, sendo comparados entre áreas por análise de variância (ANOVA) seguida de teste de Tukey (Zar 1999), adotando-se nível de significância de 5%, utilizando-se do programa Statistica 5.0.

Para a análise de similaridade florística entre as áreas foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard (Greig-Smith 1983) cuja matriz foi empregada na análise de agrupamento (UPGMA; distância euclidiana). As riquezas de espécies encontradas nas cinco áreas amostradas foram comparadas por meio das curvas médias de acúmulo de espécies (Gotelli & Colwell 2001), utilizando-se o programa Ecosim - versão 7.0 (Gotelli & Entsminger 2003) que calculou também os intervalos de confiança (95%) das médias. As curvas foram construídas com as médias das riquezas obtidas em 1000 re-amostragens de números pré-determinados de indivíduos (10, 20, 30 etc.). As diferenças significativas entre as riquezas estimadas são evidenciadas pela não sobreposição dos intervalos de confiança.

As espécies ameaçadas de extinção foram listadas com base na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2008).

Resultados e Discussão

Nos 240 pontos amostrados (área amostral equivalente a 0,42 ha), nas cinco áreas em diferentes estágios sucessionais (Tab. 1; Fig. 1), foram registrados 960 indivíduos pertencentes a 45 famílias, 116 gêneros e 191 espécies (Tab. 2, Apêndice 1 - na vsersão on-line desse artigo).

O número de famílias variou de 21 (Usina) a 29 (Bom Será) (Tab. 2). Considerando-se a reunião das áreas, as famílias com maior número de espécies foram Fabaceae (32 spp.; 16,75%), Myrtaceae (29 spp.; 15,18%), Lauraceae (18 spp.; 9,42%), Melastomataceae (9 spp.; 4,71%), Euphorbiaceae e Rubiaceae (8 spp. cada; 8,38%), somando 54,44% da flora (Tab. 2). Essas mesmas famílias foram as mais ricas em espécies no levantamento florístico realizado na EPDA-Peti por Pedralli & Teixeira (1997). As áreas amostradas confirmam a representatividade destas famílias nas florestas semidecíduas montanas da região centro-sul de Minas Gerais (Oliveira-Filho *et al.* 1994a; Carvalho *et al.* 1995; Botrel *et al.* 2002; Espírito-Santo *et al.* 2002; Souza *et al.* 2003; Sposito & Stehmann 2006) e em florestas mesófilas semidecíduas de São Paulo (Leitão-Filho 1992).

As áreas Bom Será e Reservatório apresentaram riqueza alta da família Lauraceae

Tabela 1 – Localização e caracterização das cinco áreas de floresta amostradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais.

Table 1 – Localization and characterization of five forest areas in Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara and São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais.

Área	Município	Coordenadas geográficas	Altitude (m)	Histórico
Reservatório	Santa Bárbara	19°53'45,4"S 43°22'06,4"W	699	Corte raso há 20 anos*, isolada das demais áreas pelo reservatório da usina hidrelétrica
Bom Será	Santa Bárbara	19°53'16,4"S 43°22'28,6"W	671	Corte raso há 20–25 anos*, cortada por estrada de terra e parte inserida na zona de depleção do rio Santa Bárbara
Brucutu	Santa Bárbara	19°52'53,1"S 43°22'17,2"W	655	Corte raso há 25 anos*, vizinha à mineração da CVRD e à estrada asfaltada, próxima a bambuzal e córrego, topografia acentuada
Usina	Santa Bárbara	19°52'47,9"S 43°22'04,4"W	675	Corte raso há 35–45 anos*, próxima de pasto e estrada asfaltada
Barragem	São Gonçalo do Rio Abaixo	19°53'33,0"S 43°22'08,4" W	733	Corte seletivo há 65–85* anos, próxima à barragem da usina hidrelétrica, topografia acentuada

* Dados fornecidos, na ocasião, pelo técnico responsável pela Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. / *Informations reported by the responsible technician of the Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, MG.*

(Apêndice 1). Thomaz & Monteiro (1997) também verificaram alta riqueza dessa família no estado do Espírito Santo e Leitão-Filho (1982) constatou sua presença marcante nos estratos intermediários das comunidades florestais do estado de São Paulo, com alturas de 6–12 m.

Das famílias amostradas, 31,11% foram representadas por uma única espécie e 22,22% por duas espécies (Tab. 2). Esses valores podem ser considerados altos quando comparados a alguns trabalhos realizados na Região Sudeste, como Lopes *et al.* (2002a), Marangon *et al.* (2003) e Ivanauskas *et al.* (1999), onde os mesmos variaram de 9,64% a 21,64% de famílias com uma espécie e de 5,58% a 10,31% com duas espécies.

A Figura 2 ilustra os valores de importância (VI) para famílias encontradas. Fabaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae e Sapindaceae somaram 67,09% do VI na Estação como um todo. Fabaceae e Myrtaceae estão entre as famílias mais representativas na maioria dos levantamentos florísticos realizados em florestas semidecíduas dos estados de São Paulo e Minas Gerais (Pagano & Leitão Filho 1987; Meira-Neto & Martins 2000; Meyer *et al.* 2004). Observa-se que Fabaceae foi a família com maior VI em quatro áreas (Reservatório, Bom Será, Brucutu e Usina) e na EPDA-Peti como um todo. Além de se apresentar como a família mais rica (Apêndice 1), os indivíduos contribuíram para o incremento dos valores de densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa, que foram os mais elevados quando comparados às demais famílias. Fabaceae apresenta-se bem distribuída na região tropical, colonizando especialmente solos pobres em sucessão secundária, fato provavelmente influenciado pela presença em suas raízes de bactérias capazes de fixar nitrogênio atmosférico (Salisbury & Ross 1992).

A área Barragem, de estágio sucessional mais avançado, apresentou Euphorbiaceae como família mais importante, especialmente devido aos valores elevados de densidade relativa e frequência relativa de *Aparisthmium cordatum*, espécie classificada como secundária inicial (Lopes *et al.* 2002a), *Mabea fistulifera*, espécie característica dos estádios iniciais de sucessão primária (Lopes *et al.* 2002a; Paula *et al.* 2004)

Tabela 2 – Características fitossociológicas do componente arbóreo de cinco áreas de floresta amostradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. Letras diferentes indicam diferença significativa pelo teste de Tukey (5%). H' = Índice de diversidade de Shannon (nats/indivíduo), logaritmo na base *e*. RES = Reservatório; BOMS = Bom Será; BRU = Brucutu; USI = Usina; BAR = Barragem.

Table 2 – Phytossociological characteristics of arboreal component of five forest areas in Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara and São Gonçalo do Rio Abaixo, MG. Different letters indicate significant difference for Tukey test (5%). H' = Diversity Index of Shannon (nats/indivvdual), logarithm with base *e*. RES = Reservatório; BOMS = Bom Será; BRU = Brucutu; USI = Usina; BAR = Barragem.

	RES	BOMS	BRU	USI	BAR	TOTAL
Número de famílias	28	29	24	21	28	45
Número de gêneros	55	59	47	51	64	116
Número de espécies	76	68	64	64	80	191
Famílias com maior número de espécies (%)						
Euphorbiaceae	5,3	5,9	4,7	7,7	8,5	4,2
Fabaceae	28,0	18,8	20,6	32,3	13,4	16,8
Lauraceae	10,7	13,0	7,8	0,0	8,5	9,4
Melastomataceae	2,6	1,5	1,6	6,2	5,0	4,7
Myrtaceae	5,3	11,6	23,8	15,4	17,1	15,2
Rubiaceae	0,0	2,9	3,1	0,0	5,0	4,2
Famílias representadas por 1 espécie (%)	46,4	62,0	62,5	47,6	42,8	31,1
Famílias representadas por 2 espécies (%)	28,6	17,2	12,5	28,6	25,0	22,2
Espécies ocorrentes somente nesta área (%)	11,6	7,9	7,4	10,0	16,9	-
% Classes de diâmetro (cm)						
5,0 - 10	53,6	66,1	55,2	74,5	47,4	-
10,1 - 20	35,9	31,8	39,6	22,4	41,7	-
20,1 - 30	8,3	1	3,6	2,6	8,3	-
30,1-40	1	0,5	1,6	0	2,1	-
40,1-50	0	0,5	0	0,5	0	-
50,1-60	1	0	0	0	0	-
60,1-70	0	0	0	0	0,5	-
% Classes de altura (m)						
2,1 - 5	4,7	5,2	4,2	17,7	10,4	-
5,1 - 10	65,6	75,5	65,6	71,9	55,7	-
10,1 - 15	29,7	19,3	29,7	9,9	29,7	-
15,1 - 20	0	0	0,5	0,5	3,6	-
20,1 a 23	0	0	0	0	0,5	-
Diâmetro médio (cm)	$11,4 \pm 7,1^{c}$	$9,6 \pm 5,0^{ab}$	$10,9 \pm 5,6^{bc}$	$8,9 \pm 5,1^{a}$	$12,1 \pm 7,1^{c}$	$10,6 \pm 6,2$
Diâmetro máximo (cm)	51	40,3	33,3	47,8	61,8	61,8
Altura média (m)	$8,6 \pm 2,1^{cd}$	$8,2 \pm 2,2^{bc}$	$9,1 \pm 2,4^{d}$	$7,1 \pm 2,1^{a}$	$9,2 \pm 3,4^{d}$	$8,4 \pm 2,6$
Altura máxima (m)	14	14	15,5	16	23	23
Densidade relativa ($ind.ha^{-1}$)	1888	2924	2471	2381	1891	-
Área basal ($m^2.ha^{-1}$)	$26,69^{bc}$	$27,09^{ab}$	$29,16^{abc}$	$19,44^{a}$	$29,33^{c}$	-
H' espécies	3,877	3,882	3,59	3,761	3,89	4,508
H' famílias	2,535	2,623	2,245	2,276	2,653	2,686
J espécies (equitabilidade)	0,898	0,917	0,866	0,901	0,883	0,856
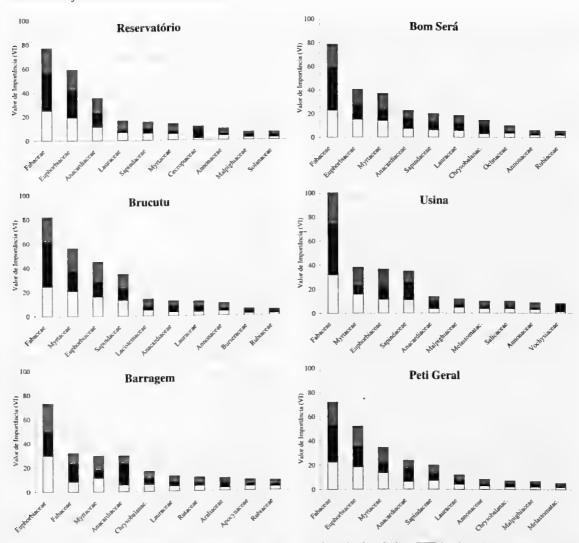
Figura 2 – Densidade relativa ▭, dominância relativa ■ e frequência relativa ▒ das famílias de maior Valor de importância (VI), nas cinco áreas de floresta (Reservatório, Bom Será, Brucutu, Usina e Barragem) e em todas as áreas (Peti Geral) amostradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais.

Figure 2 – Relative density ▭, relative dominance ■ and relative frequency ▒ of families with major importance value (VI) in five forest areas (Reservatório, Bom Será, Brucutu, Usina e Barragem) and in all areas simultaneously (Peti Geral) in Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara and São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais.

e *Pogonophora schomburgkiana*, espécie considerada secundária tardia. Uma possível explicação para tal diferenciação florística encontrada na área Barragem, além do estágio sucessional, é a presença de maior umidade devido à proximidade desta área ao vertedouro da usina hidrelétrica. A presença de espécies de sucessão inicial com alto VI indica que a área, apesar do tempo de recuperação, ainda apresenta distúrbios que afetam sua reestruturação natural como, por exemplo, a manutenção de várias trilhas de cerca de 2 m de largura, que concentram grande quantidade de bambus (*Merostachys* cf. *kunthii*) em suas bordas.

O número de gêneros variou de 47 (Brucutu) a 64 (Barragem) (Tab. 2). Considerando-se as cinco áreas, os gêneros com o maior número de espécies foram *Ocotea* (10), *Eugenia* e *Miconia* (7 cada), *Machaerium* (6) e *Myrcia* (5) (Apêndice 1), contribuindo com 18,3% das espécies. Esses mesmos gêneros apresentaram o maior número de espécies para a flora

arbórea de 36 áreas de floresta atlântica da região sudeste (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

O número de espécies variou de 64 (Brucutu) a 80 (Barragem) (Tab. 2). *Astronium fraxinifolium, Tapirira obtusa, Mabea fistulifera, Pogonophora schomburgkiana, Apuleia leiocarpa, Cassia ferruginea, Dalbergia nigra, Machaerium brasiliense, Platypodium elegans* e *Byrsonima sericea* foram amostradas em todas as áreas e representaram 5,2% das 191 espécies encontradas (Apêndice 1). As maiores populações, considerando-se todas as áreas, pertenceram a *Pogonophora schomburgkiana* (50 indivíduos), *Cupania ludowigii* (44), que ocorre na Mata Atlântica da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Somner & Ferrucci 2004), *Astronium fraxinifolium* (34) e *Mabea fistulifera* (34) (Apêndice 1). *Astronium fraxinifolium, Mabea fistulifera* e *Platypodium elegans* são consideradas generalistas da Mata Atlântica na Região Sudeste (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

Das 191 espécies amostradas, 102 (53,4%) ocorreram apenas em uma área, 45 (23,6%) em duas áreas e 32 (16,7%) ocorreram em três ou quatro áreas. Esses dados indicam heterogeneidade florística entre as áreas. Entre as dez espécies de maior VI, considerando-se todas as áreas, não há nenhuma comum às cinco áreas (Fig. 3). *Mabea fistulifera* e *Apuleia leiocarpa* foram espécies de destaque em VI em quatro áreas; *Mabea fistulifera* só não foi destaque em VI na área Bom Será e *Apuleia leiocarpa* só não foi destaque em VI na área Barragem. *Dalbergia nigra* e *Platypodium elegans* foram, respectivamente, espécies de destaque em VI somente em Brucutu e em Usina.

Em todas as áreas, a maior proporção de indivíduos encontra-se na classe de 5,0 a 10,0 cm de diâmetro e 5,1 a 10,0 m de altura (Tab. 2). A Barragem apresentou, em relação às demais áreas, uma proporção maior de indivíduos na classe de altura de 15,1 a 20,0 m. A primeira classe apresentou-se com frequência menor do que a classe seguinte; esse comportamento foi observado por outros autores (Martins 1991; Lopes *et al.* 2002a) e pode ser devido ao critério de inclusão, que excluiu os indivíduos que ainda não tinham atingido CAP de 15 cm, mas que já tinham altura equivalente à primeira classe. Tais distribuições com formato de "J" invertido também podem ser atribuídas ao processo natural de regeneração, com constante recrutamento e mortalidade de indivíduos (Harper 1977; Scolforo *et al.* 1998).

Foram encontrados indivíduos emergentes de *Tapirira obtusa, Guatteria odontopetala, Copaifera langsdorffii, Sclerolobium rugosum* e *Cassia ferruginea* na área Barragem, *Plathymenia foliolosa* na área Brucutu, *Apuleia leiocarpa* nas áreas Barragem e Usina, *Croton urucurana* na área Usina, com média de 15 m de altura (Apêndice 1). Indivíduos emergentes são característicos de florestas clímax ou em estágio tardio da sucessão nas regiões tropicais (Richards 1975).

A pequena quantidade de árvores de grande porte, os baixos valores de área basal por hectare e a alta densidade de árvores (Tab. 2) decorrem de corte aplicado no passado para abastecer especialmente a indústria do carvão (exceto na área Barragem, que sofreu corte seletivo devido à declividade acentuada do terreno). Apesar da área Barragem ter sofrido corte há mais tempo em relação às demais áreas, a altura, o diâmetro e a área basal das árvores de Reservatório e Brucutu não apresentaram diferenças significativas em suas estruturas comparadas à área Barragem, somente as áreas Bom Será e Usina apresentaram tais diferenças (Tab. 2). Segundo Whitmore (1990) a intensidade da perturbação sofrida por uma floresta tropical interfere na sua velocidade de regeneração. Tabarelli & Mantovani (1999) observaram que uma floresta paulista montana, após corte e queima, restaura em ordem decrescente de velocidade a riqueza e diversidade de espécies e por último os atributos da estrutura física, exceto densidade de indivíduos. O presente trabalho não evidencia um padrão claro de aumento de riqueza e diversidade de espécies e estrutura dos indivíduos amostrados em função do aumento do tempo de sucessão, e sim aponta para um conjunto complexo de processos envolvidos na regeneração florestal.
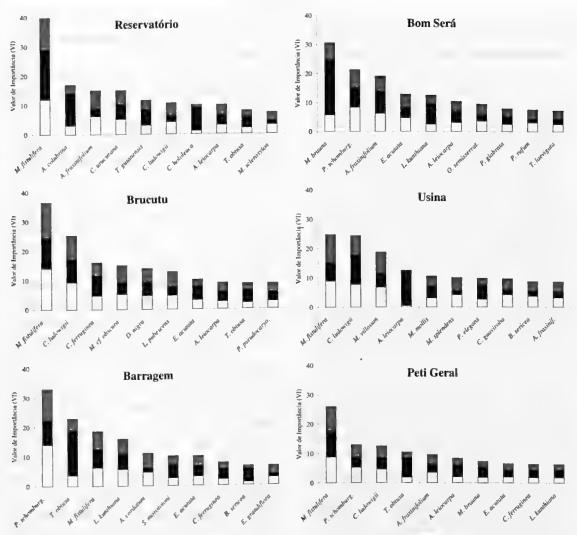
Figura 3 – Densidade relativa ▭, dominância relativa ■ e frequência relativa ▒ das espécies de maior valor de importância (VI), nas cinco áreas de floresta (Reservatório, Bom Será, Brucutu, Usina e Barragem) e em todas as áreas (Peti Geral) amostradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais.

Figure 3 – Relative density ▭, relative dominance ■ and relative frequency ▒ of species with major importance value (VI) in five forest areas (Reservatório, Bom Será, Brucutu, Usina e Barragem) and in all areas simultaneously (Peti Geral) in Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara and São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais.

Outras características, entretanto, permitem-nos diagnosticar essa diferença de idade entre as áreas, como a serrapilheira, que se apresenta mais desenvolvida na área Barragem, e a luminosidade, visivelmente mais intensa nas demais áreas, propiciando colonização por capim-navalha (*Scleria pterota* e *Rhynchospora exaltata* - Cyperaceae). Entretanto, na área Usina, mais antiga que Bom Será, Reservatório e Brucutu, também pode ser observada maior quantidade dessas espécies, particularmente numa vertente mais seca que está sujeita a maior incidência de radiação solar no período mais quente do dia. Também nessa área, o índice de saturação de alumínio foi maior do que nas demais (Tab. 4), fator que provavelmente contribuiu para a colonização por Cyperaceae (Silva 1996).

O corte raso ou seletivo parece ter favorecido as espécies que rebrotam, uma vez que muitos indivíduos com poucas ou múltiplas rebrotas foram observados nas áreas amostradas. Esse mecanismo de regeneração é importante para

muitas espécies manterem sua população na floresta. De acordo com Hartshorn (1989), as rebrotas aparecem com mais freqüência em locais cortados do que em clareiras naturais. Uhl *et al.* (1988) observaram que plântulas originárias de propágulos dispersados ou do banco de sementes tinham menor chance de ocuparem as clareiras do que os indivíduos jovens ou adultos que sobreviveram ao distúrbio, isto é, que haviam rebrotado.

Os índices de diversidade de Shannon são apresentados na Tabela 2. Considerando-se todas as áreas amostradas, este índice foi de 4,508 nats/indivíduo. Este valor foi maior do que o que tem sido geralmente observado em outras matas semidecíduas e no estado de Minas Gerais (Lopes *et al.* 2002b). Os resultados estão de acordo com Oliveira-Filho (1989), que observou que este índice aumenta devido às diferenças florísticas encontradas entre os setores amostrais da floresta, que individualmente apresentam índices mais baixos. No caso das florestas amostradas, acredita-se que esse valor elevado do índice esteja associado especialmente ao fato da EPDA-Peti apresentar-se como um mosaico sucessional decorrente da ação humana (corte raso da vegetação, com abertura de clareiras).

Os valores de equitabilidade (J') para as espécies variaram de 0,866 (Brucutu) a 0,917 (Bom Será) (Tab. 2), mostrando não haver forte dominância na abundância de determinadas espécies.

Os valores de riqueza observada e estimada, com os respectivos intervalos de confiança (95%), foram listados para uma amostra de 192 indivíduos (Tab. 3). A área Barragem, que sofreu corte seletivo, apresentou riqueza de espécies significativamente maior do que as demais áreas e Brucutu e Usina destacaram-se com riqueza estimada de espécies menor que a das outras áreas, as quais apresentaram riquezas estimadas intermediárias. Segundo Richards (1975), áreas que sofreram corte seletivo apresentam uma rica comunidade constituída de espécies de floresta primária e secundária, de estrutura bastante irregular, visto que as últimas ocupam as clareiras formadas pela retirada dos indivíduos da comunidade.

O índice de similaridade de Jaccard indicou dissimilaridade entre as áreas, apesar de terem sido formados dois grupos florísticos: as maiores similaridades ocorreram, de um lado, entre as áreas Bom Será, Usina e Reservatório e, de outro lado, entre as áreas Brucutu e Barragem (Fig. 4). Apesar da área Barragem e Brucutu possuírem histórico de ocupação diferente (corte seletivo e corte raso, respectivamente), essas áreas apresentaram maior similaridade. Essas são as áreas de

Tabela 3 – Riqueza observada e estimada de espécies arbóreas e respectivos intervalos de confiança (95%), se 192 indivíduos fossem amostrados, em cinco áreas de floresta amostradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. N = Número de árvores. Letras diferentes indicam diferenças significativas ($p < 0,05$). RES = Reservatório; BOMS = Bom Será; BRU = Brucutu; USI = Usina; BAR = Barragem.

Table 3 – Observed and estimated richness of arboreal species and respectives confidence intervals (95%), if 192 individuals were surveyed, in five forest areas in Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara and São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. N = number of trees. Different letters indicate significant differences ($p < 0,05$). RES = Reservatório; BOMS = Bom Será; BRU = Brucutu; USI = Usina; BAR = Barragem.

ÁREA	N	Riqueza observada	Riqueza estimada	Intervalo de Confiança (95%)
RES	192	75	74,6c	73-75
BOMS	192	69	68,7b	68-69
BRU	192	64	63,7a	62-64
USI	192	65	63,7a	63-64
BAR	192	80	79,5d	74-80

Tabela 4 – Características do solo das cinco áreas de floresta amostradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. RES = Reservatório; BOMS = Bom Será; BRU = Brucutu; USI = Usina; BAR = Barragem.

Table 4 – Soil properties of five forest areas in Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara and São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. RES = Reservatório; BOMS = Bom Será; BRU = Brucutu; USI = Usina; BAR = Barragem.

Componentes e Características do solo	RES	BOMS	BRU	USI	BAR
pH em água	4,40	4,60	4,60	4,55	4,40
H + Al	7,87	7,70	9,61	16,42	7,04
Al^{+++} ($cmolc.dm^3$)	1,50	2,12	2,49	3,47	1,68
Ca^{++} ($cmolc.dm^3$)	0,15	0,20	0,08	0,13	0,12
Mg^{++} ($cmolc.dm^3$)	0,09	0,09	0,07	0,11	0,08
K ($mg.dm^3$)	33,00	56,00	26,00	38,50	33,00
Soma de Bases ($cmolc.dm^3$)	0,32	0,44	0,21	0,35	0,29
T - Capacidade de troca de cátions ($cmolc.dm^3$)	8,20	8,13	9,82	16,77	7,33
t-Capacidade efetiva de troca de cátions ($cmolc.dm^3$)	1,82	2,56	2,70	3,81	1,97
m - Índice de saturação de alumínio (%)	82,20	83,00	92,30	90,87	85,26
V - Índice de saturação de bases (%)	3,95	5,35	2,11	2,05	3,97
Matéria orgânica ($dag.kg^{-1}$)	3,47	3,34	4,28	5,63	2,60
C ($dag.kg^{-1}$)	2,01	1,94	2,48	3,27	1,51
N ($dag.kg^{-1}$)	0,17	0,17	0,21	0,25	0,13
Areia grossa (%)	39,90	41,30	10,00	11,10	40,10
Areia fina (%)	27,60	28,70	45,20	34,30	25,00
Silte (%)	8,88	10,24	18,16	16,60	12,34
Argila (%)	23,62	19,76	26,64	38,00	22,56

relevo mais acidentado e de maior proximidade aos cursos d'água. Variáveis como topografia (Cardoso & Schiavini 2002; Oliveira-Filho *et al.* 1994b; Botrel *et al.* 2002) e constituição e regime de água dos solos (Oliveira-Filho *et al.* 1994b; Botrel *et al.* 2002; Souza *et al.* 2003; Espírito-Santo *et al.* 2002, Rocha *et al.* 2005) são determinantes na distribuição de espécies arbóreas em fragmentos de florestas semidecíduas e montanas em geral. Diferenças encontradas na composição florística do estrato arbóreo são características marcantes das florestas tropicais (Giraldo-Cañas 2000; Oliveira Filho & Fontes 2000). Sposito & Stehmann (2006) também encontraram alta heterogeneidade florística entre oito fragmentos de floresta na região metropolitana de Belo Horizonte, com distâncias entre as áreas até 60 km.

Os níveis de alumínio encontrados nos solos das áreas amostradas são altos quando comparados a outras áreas de florestas estacionais semideciduais (Sposito & Stehmann 2006) (Tab. 4). No entanto, a maioria dos estudos florísticos não inclui tabelas de análise de solo em seus trabalhos, impossibilitando uma comparação mais ampla. No Brasil, elevados teores de alumínio são característicos de solos do Cerrado, mas o caráter álico já foi também descrito em florestas tropicais (Silva & Leitão-Filho 1982; Rodrigues 1989).

As amostras apresentaram baixa saturação por bases (V inferior a 50%) (EMBRAPA 1999), portanto, baixa concentração de cátions básicos trocáveis (Tab. 4). As capacidades de troca de cátions correspondentes à fração argila (T) encontradas para as diferentes áreas também foram baixas, já que os valores foram inferiores a 27 cmol/kg (EMBRAPA 1999). Certamente, o empobrecimento do solo foi ocasionado pela ação da água sobre o mesmo, gerando lixiviação
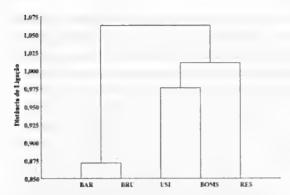
Figura 4 – Dendrograma de similaridade florística a partir do Índice de Jaccard (UPGMA; distância euclidiana) das cinco áreas de floresta amostradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. BAR = Barragem; BRU = Brucutu; USI = Usina; BOMS = Bom Será; RES = Reservatório.

Figure 4 – Floristic similarity dendrogram with Jaccard index (UPGMA; euclidian distance) of five forest areas in Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara and São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. BAR = Barragem; BRU = Brucutu; USI = Usina; BOMS = Bom Será; RES = Reservatório.

dos nutrientes, já que essas áreas sofreram corte raso ou seletivo. Entretanto, o solo é capaz de sustentar a mata por apresentar grande quantidade de matéria orgânica superficial (EMBRAPA 1999) (Tab. 4), permitindo, dessa forma, a ciclagem rápida de nutrientes.

Segundo Buckman & Brady (1968) os solos moderadamente ácidos parecem ser bastante satisfatórios para o desenvolvimento da vegetação em geral. Os ácidos são formados a partir da decomposição da matéria orgânica; já os fenômenos de intemperismo liberam as bases permutáveis que ficam, então, disponíveis para adsorção. A acidez do solo é comum em todas as regiões em que a quantidade de chuvas é suficientemente elevada para lixiviar grande quantidade de bases permutáveis das camadas superficiais de solos. No caso das áreas amostradas, o escoamento da água da chuva após a retirada da vegetação para produção de carvão provavelmente permitiu a lixiviação de nutrientes e consequente elevação da acidez do solo (Tab. 4). Um solo ácido, por sua vez, apresentará teores reduzidos de cálcio e magnésio permutáveis e elevada solubilidade de alumínio (Buckman & Brady 1968), como é o caso das áreas estudadas.

Em geral, os solos de textura média (hipoteticamente: 35% de argila, 40% de areia e 25% de silte) são os de maior eficiência produtiva, pois mantém maior disponibilidade de água para as plantas, propiciam o desenvolvimento do sistema radicular em profundidade e drenam facilmente qualquer excesso d'água (Silva 1996). Os resultados encontrados para a granulometria das partículas (areia grossa, areia fina, silte e argila) (Tab. 4) caracterizam os solos das áreas Bom Será, Reservatório e Barragem como arenosos (EMBRAPA 1999).

Na análise de componentes principais (PCA) realizada com a matriz de correlação dos dados de solo (Fig. 5), em que cada componente contribui igualmente para a solução da análise, os autovalores obtidos foram bastante baixos, indicando que a contribuição dos componentes para a variância total dos dados foi muito pequena. As únicas variáveis que apresentaram autovalores dos três primeiros eixos da PCA acima de 0,4 foram areia grossa, potássio e soma de bases, sendo as duas últimas fortemente correlacionadas. Portanto, não foram selecionadas variáveis para a realização da análise de correspondência canônica, ou CCA (Ter Braak 1987). Apesar dos baixos autovalores, o primeiro eixo apresentou variância de 75,3% e o segundo, 18,3%. Na PCA realizada com os dados de abundância das espécies, os autovalores obtidos também se apresentaram muito baixos. No entanto, a variância obtida para o primeiro eixo foi de 41,6%, para o segundo eixo, de 28,5% e para o terceiro eixo, 19,4%. Provavelmente o solo não correspondeu ao fator determinante das diferenças florísticas e estruturais encontradas entre as áreas.

Foram encontradas nas áreas amostradas três espécies arbóreas ameaçadas de extinção: *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, *Dalbergia nigra* Allem. ex Benth. e *Melanoxylon brauna* Schott., sendo identificados muitos indivíduos jovens das duas últimas espécies citadas (IBAMA, Instrução Normativa nº 06, de 23/09/2008).

A importância da EPDA-Peti como Unidade de Conservação é ressaltada ao se verificar que áreas bastante próximas possuem
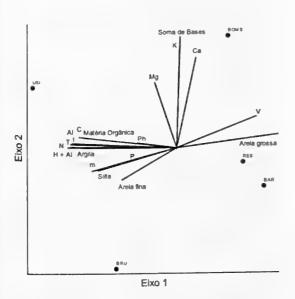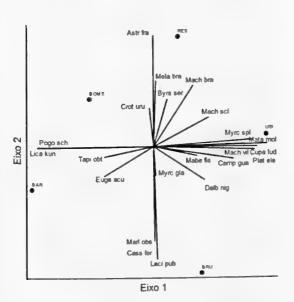
Figura 5 – Análises de componentes principais (PCAs) das características do solo (legendas na tabela 4) e da abundância de espécies arbóreas para cinco áreas de floresta amostradas na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. RES = Reservatório; BOMS = Bom Será; BRU = Brucutu; USI = Usina; BAR = Barragem.

Figure 5 – Principal components analysis of soil properties (legends on Table 4) and of arboreal species abundance for five forest areas of Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara and São Gonçalo do Rio Abaixo, Minas Gerais. RES = Reservatório; BOMS = Bom Será; BRU = Brucutu; USI = Usina; BAR = Barragem.

muitas espécies diferentes. Nesse sentido, a reserva funciona como uma rica fonte de diásporos para áreas adjacentes que venham a entrar em sucessão vegetal, já que possui alta diversidade vegetal em meio a uma região com histórico de intensa degradação ambiental.

Agradecimentos

Ao Programa de Estudos Ecológicos de Longa Duração – PELD/CNPq o financiamento dos trabalhos de campo, à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais - FAPEMIG a concessão de bolsa de estudos à primeira autora, aos especialistas que auxiliaram na identificação das plantas férteis, Renato Goldenberg (UFPR, Melastomataceae), Alexandre Quinet (JBRJ, Lauraceae), Marcos Sobral (UFMG, Myrtaceae), Aristônio Teles (UFMG, Asteraceae); Alexandre Salino (UFMG), Júlio Lombardi (UFMG), Ary Oliveira-Filho (UFLA) e Rubens Mota o auxílio na identificação do material vegetativo. Marcel França (UFMG) e Claúdia Sampaio, pela contribuição na análise de solos e à Cinthia Tamara, o auxílio nas análises estatísticas. Ao professor Alexandre Silva (*in memoriam*) e Leonardo Lopes a leitura crítica do manuscrito. Ao colega Leotacílio e demais funcionários da EPDA-Peti.

Referências Bibliográficas

ANA. 2008. Agência Nacional de Águas. Dados pluviométricos disponíveis em http://200.140.135.132/PortalSuporte/frmVisulizaEstacao.html?kml=http://200.140.135.132/PortalSuporte/temp/A1214289530.kml. Acessado em 06 de agosto de 2008.

Antunes, F.Z. 1986. Caracterização climática do estado de Minas Gerais. Informe Agropecuário – Belo Horizonte 12(138): 9-13.

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 14: 399-436.

Bortoluzzi, R.L.C.; Carvalho-Okano, R.M.; Garcia, F.C.P. & Tozzi, A.M.G.A. 2004. Leguminosae, Papilionoideae no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. II: árvores e arbustos escandentes. Acta Botanica Brasilica 18(1): 49-71.

Botrel, R.T.; Oliveira-Filho, A.T.; Rodrigues, L.A. & Curi, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbórea-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. Revista Brasileira de Botânica 25(2): 195-213.

Bovini, M.G; Carvalho-Okano, R.M. & Vieira, M.F. 2001. Malvaceae A. Juss. no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 52(81): 17-47.

Buckman, H.O. & Brady, N.C. 1968. Natureza e propriedades dos Solos. 2a. ed. Compêndio Universitário sobre Edafologia, Rio de Janeiro.

Cardoso, E. & Schiavini, I. 2002. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). Revista Brasileira de Botânica 25(3): 277-289.

Carvalho, D.A.; Oliveira-Filho, A.T.; Vilela, E.A. & Gavilanes, M. L. 1995. Estrutura fitossociológica de mata ripária do alto Rio Grande (Bom Sucesso, estado de Minas Gerais). Revista Brasileira de Botânica 18(1): 39-49.

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais. 2004. Estação Ecológica de Proteção e Desenvolvimento Ambiental de Peti (*online*).Belo Horizonte: CEMIG. http://www.cemig.com.br/meio_ambiente/reserv_peti.asp. Acessado em 31 de agosto de 2004.

CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. 1989. Composição florística e tipos vegetacionais da Estação de Proteção e Desenvolvimento Ambiental de Peti/CEMIG, MG. SAT/CETEC, Belo Horizonte. 42p.

Cottam, G. & Curtis, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology 37: 451-460.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Cap. 1: Atributos Diagnósticos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 412p.

Espírito-Santo, F.D.B.; Oliveira-Filho, A.T.; Machado, E.L.M.; Souza, J.S.; Fontes, M.A.L. & Marques, J.J.G.S.M. 2002. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no *campus* da Universidade Federal de Lavras, MG. Acta Botanica Brasilica 16: 331-356.

Fonseca, G.A.B. 1985. The vanishing Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation, London 34 (1): 17-34.

Fonseca, G.A.B. 1997. Impactos antrópicos e biodiversidade terrestre. *In*: Paula, J.A. (coord.). Biodiversidade, população e economia em uma região de mata atlântica. Belo Horizonte: Roana: PADCT/CIAMBI/UFMG/CEDEPLAR_ECMVS. 672p.

Gentry, A.H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. *In*: Churchill, S.P.; Balslev, H.; Forero, E. & Luteyn, J.L. (eds.). Biodiversity and conservation of neotropical montane forests. Neotropical montane forest biodiversity and conservation Symposium 1. New York Botanical Garden, New York. Pp. 103-126.

Giraldo-Cañas, D. 2000. Variación de la diversidad florística en un mosaico sucesional en la Cordillera Central Andina (Antioquia, Colombia). Darwiniana 38(1-2): 33-42.

Gonçalves, M. & Lombardi, J.A. 2004. Adições ao conhecimento da composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. Lundiana 5(1):3-8.

Gotelli, N.J. & Colwell, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measuring and comparison of species richness. Ecology Letters 4: 379-391.

Gotelli, N.J. & Entsminger, G.L. 2003. EcoSim: Null models software for ecology. Acquired Intellig. Inc. Kesey-Bear. <http://homepages.

together.net/~gentsmin/ecosim.htm>. Acesso em 18 setembro 2005.

Greig-Smith, P. 1983. Quantitative plant ecology. 3th ed. Blackwell, Oxford. 485p.

Harper, J.L. 1977. Population biology of plants. London. 892p.

Hartshorn, G.S. 1989. Application of gap theory to tropical forest management: natural regeneration on strip clear cuts in the Peruvian Amazon. Ecology 70(3): 567-569.

IBAMA. 2008. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa n° 06, 23/09/2008.

IBGE. 1993. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de vegetação do Brasil. IBGE, Rio de Janeiro.

Ivanauskas, N.M.; Rodrigues, R.R. & Nave, A. G. 1999. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. Scientia Forestalis 56: 83-99.

Leitão-Filho, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas Silviculturais, São Paulo 16: 197-206.

Leitão-Filho, H.F. 1992. A Flora arbórea da Serra do Japi. *In*: Morellato, L.P.C. (ed.). História Natural da Serra do Japi - Ecologia e Preservação de uma Área Florestal do Sudeste do Brasil. Campinas, Editora da UNICAMP. Pp. 40-62.

Lombardi, J.A. & Gonçalves, M. 2000. Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 23(3): 255-282.

Lopes, W.P.; de Paula, A.; Sevilha, A.C. & Silva, A.F. 2002a. Composição da flora arbórea de um trecho de floresta estacional no jardim botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. Revista Árvore 26(3): 339-347.

Lopes, W.P.; Silva, A.F.; Souza, A.L. & Meira-Neto, J.A.A. 2002b. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce – Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica 16(4): 443-456.

MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton. 203p.

Marangon, L.C.; Soares, J.J. & Feliciano, L.P. 2003. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. Revista Árvore 27(2): 207-215.

Martins, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Editora da UNICAMP, Campinas. 246p.

McCune, B. & Mefford, M.J. 1999. PC-ORD. Version 4.14. Multivariate analysis of ecological data. MjM Software, Glaneden Beach.

Meira-Neto, J.A.A. & Martins, F.R. 2000. Composição florística do estrato herbáceo-arbustivo de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa - MG. Revista Árvore 24(4): 407-416.

Meyer, S.T.; Silva, A.F.; Marco Jr., P. & Meira Neto, J.A.A. 2004. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta de galeria do Parque Estadual do Rola Moça na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(4): 701-709.

Müeller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley and Sons, New York. 547p.

Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Nunes, Y.R.F. & Pedralli, G. 1995. Desenvolvimento de metodologia para adensamento e recomposição da vegetação na EPDA-Peti, MG. Bios 2(3): 53-61.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in south-eastern Brazil, and the influence of climate. Biotropica 32(4): 793-810.

Oliveira-Filho, A.T. 1989. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria

do córrego da Paciência, Cuiabá, (MT). Acta Botanica Brasilica 3(1): 91-112.

Oliveira-Filho, A.T.; Scolforo, J.R. & Mello, J.M. 1994a. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras (MG). Revista Brasileira de Botânica 17(2): 159-174.

Oliveira-Filho, A.T.; Vilela, E.A.; Carvalho, D.A. & Gavilanes, M.L. 1994b. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology 10(4): 483-508.

Pagano, S.N. & Leitão-Filho, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (estado de São Paulo). Revista Brasileira de Botânica 10: 37-47.

de Paula, A.; Silva, A.F.; Marco Júnior, P.; Santos, F.A.M. & Souza, A.L. 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(3): 407-423.

Pedralli, G. & Teixeira, M.C.B. 1997. Levantamento florístico e principais fisionomias na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental de Peti, Santa Bárbara, MG, Brasil. Iheringia, Série Botânica 48: 15-40.

Pielou, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. Journal of Theoretical Biology 13: 131-144.

Richards, P.W. 1975. The Tropical Rain Forest: an ecological study. Cambridge University Press. 450p.

Rizzini, C. T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. Vol.2. Hucitec/EDUSP, São Paulo. 374p.

Rocha, C.T.V.; Carvalho, D.A.; Fontes, M.A.L.; Oliveira-Filho, A.T.; Van dèn Berg, E. & Marques, J.J.G.S.M. 2005. Comunidade arbórea de um *continuum* entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 28(2): 203-218.

Rodrigues, M.A.C.M.; Miranda, I. S. & Kato, M.S.A. 2007. Estrutura de florestas secundárias após dois diferentes sistemas agrícolas no nordeste do estado do Pará, Amazônia Oriental. Acta Amazônica 37(4): 591-598.

Rodrigues, R.R. 1989. Análise estrutural das formações florestais ripárias. *In*: Barbosa, L.M. (coord.) Simpósio sobre mata ciliar. Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar. Campinas, Fundação Cargil: 99-119.

Rodrigues, R.R.; Morellato, L.P.C.; Joly, C.A. & Leitão-Filho, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiaí, SP. Revista Brasileira de Botânica 12: 71-84.

Salisbury, F.B. & Ross, C.W. 1992. Plant physiology. 5ª ed. Wadsworth Publ. 682p.

Scolforo, J.R.S.; Pulz, F.A. & Mello, J.M. 1998. Modelagem da produção, idade da floresta nativa, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. *In*: Scolforo, J. R. S. Manejo florestal. Lavras: UFLA/FAEPE: 189-245.

Shepherd, G.J. 1991. Fitopac – Manual do usuário. UNICAMP, Departamento de Botânica, Campinas. 93p.

Silva, A.F. & Leitão-Filho, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta do município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). Revista Brasileira de Botânica 5(1-2): 43-52.

Silva, L.F. 1996. Solos tropicais: Aspectos pedológicos, ecológicos e de manejo. Terra Brasilis, São Paulo. 137p.

Somner, G.V. & Ferrucci, M.S. 2004. A new species of *Cupania* sect. *Trigonocarpus* (Sapindaceae) from Brazil. Botanical Journal of the Linnean Society 146: 217-221.

Souza, J.S.; Espírito-Santo, F.D.B.; Fontes, M.A.L.; Oliveira-Filho, A.T. & Botezelli, L. 2003. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. Revista Árvore 27(2): 185-206.

Sposito, T.C. & Stehmann, J.R. 2006. Heterogeneidade florística e estrutural de remanescentes florestais da Área de Proteção Ambiental ao sul da região metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul-RMBH), Minas Gerais. Acta Botanica Brasilica 20(2): 347-362.

Strauch, N. 1955. A bacia do Rio Doce. IBGE, Rio de Janeiro. 172p.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). Revista Brasileira de Biologia 59(2): 239-250.

Ter Braak, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation environment relationship by canonical correspondence analysis. Vegetatio 69: 69-77.

Thomaz, L.D. & Monteiro, R. 1997. Composição florística da Mata Atlântica de Encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Sana Tereza-ES. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão 7: 3-43.

Torres, R.B.; Martins, F.R. & Kinoshita-Gouvea, L.S. 1997. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. Revista Brasileira de Botânica 20(1): 41-49.

Uhl, C.; Clark, K.; Dezzeo, N. & Maquirino, P. 1988. Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. Ecology 69(3): 751-763.

Veloso, H.P. 1966. Atlas florestal do Brasil. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro. 82p.

Veloso, H.P.; Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro. 123p.

Whitmore, T.C. 1990. An introduction to tropical rain forests. Clarendon Press, Oxford. 226p.

Zar, J.H. 1999. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, New Jersey. 662p.

Composição florística e análise fitogeográfica de uma floresta semidecídua na Bahia, Brasil

Domingos Benício Oliveira Silva Cardoso[1], *Flávio França*[1], *Jaílson Santos de Novais*[2], *Marcio Harrison dos Santos Ferreira*[1], *Rubens Manoel dos Santos*[3], *Vinícius Mendes Souza Carneiro*[1] & *Jacqueline Miranda Gonçalves*[1]

Resumo

(Composição florística e análise fitogeográfica de uma floresta semidecídua na Bahia, Brasil) As florestas semidecíduas na Bahia mostram-se bastante fragmentadas e têm sido pouco estudadas em relação à florística e à fitogeografia. Estas florestas estão situadas principalmente no semi-árido e isoladas da Mata Atlântica costeira por extensas áreas de caatinga. Este trabalho apresenta o levantamento florístico de um fragmento de floresta semidecídua na Serra da Fazenda Retiro (SFR), localizada no município de Feira de Santana, Bahia, com o objetivo principal de avaliar a sua posição fitogeográfica em relação às caatingas e à Mata Atlântica. Foram amostradas 173 espécies incluídas em 143 gêneros e 59 famílias. Myrtaceae foi a família que apresentou o maior número de espécies (15 spp.), seguida por Euphorbiaceae (13), Leguminosae (12), Malvaceae (7), Orchidaceae (7) e Rubiaceae (7). Além disso, foram coletadas três novas espécies dos gêneros *Neomarica* (Iridaceae), *Pseudobombax* (Malvaceae) e *Solanum* (Solanaceae). As análises de agrupamento pelo método UPGMA e de composição de espécies da SFR mostram que a área, apesar de estar situada dentro do Bioma Caatinga, apresenta uma maior relação florística com as florestas semidecíduas do Domínio da Floresta Atlântica.

Palavras-chave: fitogeografia, flora, florestas secas, Mata Atlântica, semi-árido.

Abstract

(Floristic composition and phytogeographical analysis of a semideciduous forest in Bahia State, Brazil) The semideciduous forests of Bahia occur as highly fragmented areas and have only received a little attention from floristic and phytogeographical studies. These areas are mainly situated within the semi-arid region and isolated from the Coastal Atlantic Forest by the surrounding dry vegetation of the *caatinga* domain. This paper presents a floristic survey of a semideciduous forest fragment at Serra da Fazenda Retiro (SFR), Feira de Santana, Bahia State, in order to assess its phytogeographical relationships in comparison to *caatinga* vegetation and Atlantic Forest. The survey identified 173 species belonging to 143 genera and 59 families. Myrtaceae presented the highest species number (15 spp.), followed by Euphorbiaceae (13), Leguminosae (12), Malvaceae (7), Orchidaceae (7), and Rubiaceae (7). Additionally, three new species of the genera *Neomarica* (Iridaceae), *Pseudobombax* (Malvaceae), and *Solanum* (Solanaceae) were sampled. In spite of the studied area being located within the circumscription of the Caatinga Biome, analysis of similarity (UPGMA) and of the SFR species composition showed that it is more floristically related to semideciduous forest of the Atlantic Forest domain rather than to *caatinga* vegetation.

Key words: phytogeography, flora, dry forests, Atlantic Forest, semi-arid.

Introdução

O Bioma Caatinga é o tipo de vegetação estacional que cobre a maior parte da área com clima semi-árido da região Nordeste do Brasil (Rodal & Sampaio 2002; Velloso *et al.* 2002; Prado 2003), principalmente em altitudes mais baixas, entre planaltos e serras, compreendendo uma área aproximada de 800.000 km^2 (Ab'Saber 1974). De modo geral, as caatingas têm sido caracterizadas fisionomicamente como florestas de porte baixo, compreendendo árvores e arbustos que comumente apresentam espinhos e microfilia (Rizzini 1997; Prado 2003; Queiroz 2006). Por outro lado, Andrade-Lima (1981) considera que as caatingas incluem também áreas onde predomina vegetação arbórea. Ainda não existe um consenso

Artigo recebido em 05/2009. Aceito para publicação em 09/2009.

[1]Universidade Estadual de Feira de Santana, Depto. Ciências Biológicas, Av. Transnordestina s/n, Novo Horizonte, 44036-900, Feira de Santana, BA. Autor para correspondência: cardosobot@gmail.com
[2]Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Pesquisas em Botânica, Lab. Palinologia, Av. André Araújo 2936, C.P. 478, Aleixo, 69060-001, Manaus, AM.
[3]Universidade Federal de Lavras, Depto. Engenharia Florestal, 37200-000, Lavras, MG.

quanto à delimitação e à classificação fitogeográfica dessas áreas, principalmente por não serem homogêneas (Veloso *et al.* 1991), estando sujeitas a variações locais de substrato, fatores climáticos e topografia. Alguns autores preferem denominar essas florestas altas de caatinga como florestas estacionais (Rizzini 1997; Veloso *et al.* 1991). Tais florestas estacionais ocorrem em faixas descontínuas e estão fortemente marcadas pela influência de uma estação chuvosa curta e uma estação seca mais prolongada. Esta característica climática é também responsável pela caducifolia de grande parte das árvores em resposta ao período de deficiência hídrica (Murphy & Lugo 1986). Padrões de distribuição disjunta entre as áreas descontínuas de florestas secas neotropicais, além do clima marcadamente sazonal, foram determinantes para incluir as florestas estacionais brasileiras, juntamente com as caatingas, dentro do Domínio das Florestas Tropicais Sazonalmente Secas (Prado & Gibbs 1993; Prado 2000; Pennington *et al.* 2000, 2006). Em termos fitogeográficos, Melo & Rodal (2003) também afirmam que as florestas estacionais são caracterizadas como uma vegetação de transição entre a Floresta Atlântica e as caatingas, ocupando uma estreita faixa entre esses dois Domínios vegetacionais. No entanto, Oliveira-Filho & Fontes (2000), estudando os padrões de distribuição de espécies arbóreas entre diferentes fisionomias florestais do sudeste e centro-oeste do Brasil, e Oliveira-Filho *et al.* (2006), analisando a similaridade florística entre diversas áreas do leste do Brasil, propuseram que as florestas estacionais deveriam fazer parte do Domínio da Floresta Atlântica. Particularmente em relação a algumas florestas estacionais da Bahia, esta posição também foi defendida por Amorim *et al.* (2005a), Oliveira-Filho *et al.* (2005) e Cardoso & Queiroz (2008).

A maior parte dos estudos florísticos no Nordeste tem dado ênfase, sobretudo, à vegetação fanerogâmica lenhosa (*e.g.* Rodal *et al.* 1998; Lemos & Rodal 2002; Alcoforado-Filho *et al.* 2003; Neves 2005; Rodal & Nascimento 2006), sendo poucos os estudos envolvendo o levantamento de toda a flora vascular (França *et al.* 1997; Amorim *et al.* 2005a; Carvalho-Sobrinho & Queiroz 2005; Rodal *et al.* 2005; Ribeiro-Filho *et al.* 2009). A importância de levantamentos florísticos mais gerais reside no fato de que um maior conjunto de informações sobre a vegetação amostrada (número de espécies, endemismos, presença de espécies invasoras e etc.) permitiria avaliar o estado de conservação da área que está sendo estudada. Além disso, esses estudos proporcionam a descoberta de novos táxons ou novos registros de ocorrência, contribuindo, portanto, para o conhecimento sobre a diversidade florística e a fitogeografia daquela vegetação.

No estado da Bahia, a grande maioria dos estudos florísticos concentra-se principalmente em áreas de campos rupestres (*e.g.* Stannard 1995; Zappi *et al.* 2003; Conceição *et al.* 2007), formações florestais na Chapada Diamantina (Funch *et al.* 2005, 2008; Funch 1997, 2008; Stradmann 1997, 2000; Ribeiro-Filho *et al.* 2009; Couto 2008; Souza 2008), floresta estacional associada a "inselbergues" (França *et al.* 1997) e na Mata Atlântica (Tavares *et al.* 1979; Soares-Filho 2000; Sambuichi 2002; Amorim *et al.* 2005a; Carvalho-Sobrinho & Queiroz 2005; Neves 2005; Macedo 2007; Martini *et al.* 2007; Thomas *et al.* 2009). Pouco se conhece sobre a composição florística dos fragmentos florestais situados na porção centro-leste da Bahia, registrando-se até o momento apenas o estudo de Cardoso & Queiroz (2008), desenvolvido na Serra do Orobó, situada entre os municípios de Ruy Barbosa e Itaberaba, região central do estado.

Este trabalho tem como objetivo principal caracterizar a vegetação de uma floresta semidecídua em Feira de Santana, Bahia, através de sua composição de espécies e classificação fitogeográfica. Especificamente, pretende-se responder as seguintes questões: (i) Qual a composição de espécies desta área de floresta estacional? (ii) Esta composição de espécies é tão diversa quanto a de outras áreas de florestas estacionais do leste do Brasil? (iii) Quais fisionomias de vegetação estão mais relacionadas floristicamente com a área em estudo?

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado na Serra da Fazenda Retiro (SFR) (entre 12°09'35"S – 39°10'40"W e 12°10'00"S - 39°11'27"W), um remanescente de ca. 13 ha de floresta estacional semidecídua próximo à Rodovia Estrada do Feijão, a ca. 30 km da cidade de Feira de Santana, Bahia (Fig. 1). Este município está localizado na região econômica do Paraguassu, a 110 km de Salvador, Bahia, inserido na região semi-árida. A principal atividade econômica da região é a agricultura, baseada no cultivo de mandioca, feijão e milho, além da criação de bovinos, caprinos e equinos (BAHIA 2006). O desenvolvimento dessas atividades na região, associado ao manejo das pastagens através do fogo, foi responsável por um crescente processo de degradação da vegetação florestal. No entanto, alguns remanescentes de florestas estacionais ainda podem ser encontrados, a exemplo da SFR.

A SFR alcança uma altitude máxima de aproximadamente 500 m. O solo na região é do tipo argissolo vermelho-amarelo eutrófico (BAHIA 2006). Segundo a tipologia climática definida por Thornhwaite (BAHIA 2006), a SFR está sujeita a um clima subúmido a seco (C1d A'), com temperatura média anual de 20°C e precipitação média anual de 700 mm.

A unidade de conservação mais próxima da área de estudo é a ARIE Serra do Orobó (Cardoso & Queiroz 2008), a qual dista ca. 150 km.
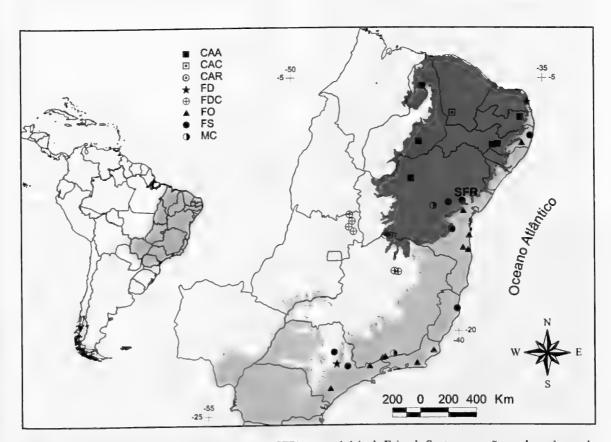
Figura 1 – Localização da Serra da Fazenda Retiro (SFR) no município de Feira de Santana, porção nordeste do estado da Bahia, e das áreas utilizadas na análise de similaridade florística. A porção cinza claro é a delimitação da Mata Atlântica e em cinza escuro a do Bioma Caatinga. As siglas das áreas referem-se às diferentes fisionomias vegetacionais apresentadas na Tabela 1.

Figure 1 – Location of Serra da Fazenda Retiro (SFR) at the municipality of Feira de Santana, northeastern Bahia, and areas used for comparison in the similarity analysis. The light gray area refers to the delimitation of Atlantic Forest domain and the dark gray area refers to Caatinga Biome. The abbreviations for areas are the distinct vegetation physiognomies showed in Table 1.

Amostragem florística

As coletas foram realizadas através de caminhadas aleatórias no período de outubro de 2006 a maio de 2007 e em maio de 2008. Durante esse período, foram feitas nove visitas à região. As plantas foram amostradas em áreas de bordas, clareiras, interior do fragmento florestal e locais sobre afloramento rochoso. Também foram amostradas espécies da caatinga que ocorrem nas partes mais baixas do entorno da serra, além das árvores que restaram nos locais antropizados situados além (até ca. 200 m dist.) da borda do fragmento. As áreas de bordas foram definidas como o início do fragmento, logo após a transição com a caatinga, enquanto as clareiras seriam as áreas naturais no interior do fragmento. No intuito de complementar a lista florística foram incluídas espécies coletadas, por outros botânicos, em épocas anteriores a 2006, as quais foram depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS).

As plantas foram coletadas em estágio reprodutivo (com flor ou fruto), mas eventualmente foram coletados indivíduos estéreis quando o táxon específico era reconhecido em campo. Algumas espécies foram somente listadas, quando se tinha a certeza da identificação das mesmas, devido à dificuldade de acesso para coleta. Todo o material coletado foi herborizado de acordo com os métodos descritos por Mori *et al.* (1985), e todos os pontos de coleta foram georreferenciados com GPS. Posteriormente, os materiais foram depositados na coleção do HUEFS, e as duplicatas, quando necessário, foram enviadas a especialistas para determinação das espécies. A identificação foi realizada por comparação com os exemplares já depositados no HUEFS, utilização de chaves taxonômicas disponíveis para alguns grupos ou consulta aos especialistas. Neste trabalho, o sistema de classificação adotado para apresentação das famílias foi o proposto pelo APG II (2003).

Análise de similaridade

Foram selecionadas as espécies arbóreas ou arbustos que potencialmente alcançam mais de 3 m altura, a partir de um total de 37 áreas, as quais representam diferentes fisionomias vegetacionais do Domínio da Mata Atlântica e do Bioma Caatinga (Tab. 1). Tais fisionomias foram classificadas de acordo com a definição já apresentada nos próprios trabalhos escolhidos para a análise, geralmente seguindo a classificação de Veloso *et al.* (2001). Em seguida, foi feita uma matriz de presença-ausência com as 1.846 espécies selecionadas. As sinonímias e atualização dos nomes das espécies foram checadas em monografias taxonômicas ou na base de dados TROPICOS do Missouri Botanical Garden (http://www.tropicos.org). Para verificar as relações florísticas entre as áreas, foi feita análise de agrupamento pelo método UPGMA e coeficiente de Jaccard utilizando o programa PAST (Hammer *et al.* 2001). Neste mesmo programa foi calculado o suporte de "bootstrap" através de 1.000 replicações para verificar a confiabilidade dos agrupamentos.

Resultados

Caracterização da vegetação

Na SFR foi encontrada uma faixa de caatinga arbustiva densa, que ocorre nas áreas degradadas em baixas altitudes ao redor da serra, e um fragmento de floresta estacional semidecídua que se desenvolve a partir dos 250 m até o topo da serra. Um grande afloramento granítico tipo "inselberg" com ca. 10 m alt. e ca. 200 m compr. pode ser encontrado no topo, o qual, quando visto da base da serra, apresenta-se praticamente todo encoberto pela vegetação florestal que o circunda.

No presente estudo, foi dado enfoque apenas ao fragmento florestal, mas foi possível observar que as áreas de caatinga são marcadas pela presença de algumas espécies características desse tipo de vegetação, como *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Cereus jamacaru*, *Cnidoscolus urens*, *Mimosa tenuiflora* e *Senna aversiflora* (Prado 2003; Queiroz 2006).

Nos locais mais bem preservados da SFR, principalmente no topo da serra, a vegetação florestal pode ser dividida em diferentes estratos. Dentre as espécies que ocorrem no dossel, cerca de 15 m alt., destacaram-se *Alseis*

Tabela 1 – Relação das áreas utilizadas na análise de similaridade florística considerando as espécies lenhosas acima de 3 m de altura. Cód. = código de identificação no dendrograma de similaridade (Fig. 2); FO = floresta ombrófila; FS = floresta semidecídua; FD = floresta decídua; FDC = floresta decídua sobre afloramento calcário; MC = mata ciliar; CAR = caatinga arbórea; CAA = caatinga arbustiva sobre solo arenoso; CAC = caatinga arbustivo-arbórea sobre embasamento cristalino.

Table 1 – List of the areas used in the analysis of floristic similarity considering the woody species larger than 3 m high. Cód. = abbreviation for areas in the dendrogram of similarity (Fig. 2); FO = moist forest; FS = semideciduous forest; FD = deciduous forest; FDC = deciduous forest on limestone outcrop; MC = gallery forest; CAR = arboreal caatinga; CAA = shrubby caatinga on sandy soil; CAC = tree-shrubby caatinga on crystalline bedrock.

Cód.	Localidade	Estado	Fisionomia	Coordenadas	Referências
BAfsa	Feira de Santana	BA	FS	12°09'S e 39°10'W	Este estudo
BAjeq	Jequié	BA	FS	13°57'S e 40°06'W	Macedo (2007)
BAcon	Uruçuca/Itacaré	BA	FO	14°25'S e 39°06'W	Martini *et al.* (2007)
BAoro	Ruy Barbosa	BA	FS	12°20'S e 40°25'W	Cardoso & Queiroz (2008)
BAjib	Santa Terezinha	BA	FO	12°51'S e 39°28'W	Neves (2005); Carvalho-Sobrinho & Queiroz (2005)
BAuna	Una	BA	FO	15°20'S e 39°10'W	Amorim *et al.* (2008)
BAtei	Jussari	BA	FO	15°12'S e 39°29'W	Amorim *et al.* (2005a)
BAlen	Lençóis, Rio Lençóis	BA	MC	12°33'S e 41°24'W	Funch (1997)
BAibi	Ibiraba, Dunas do São Francisco	BA	CAA	10°48'S e 42°50'W	Rocha *et al.* (2004)
CEaiu	Aiuaba	CE	CAC	06°36'S e 40°07'W	Lemos (2006)
ESlin	Linhares	ES	FS	19°06'S e 39°45'W	Rolim *et al.* (2006)
MGjuv	Juvenília	MG	CAR	14°28'S e 44°11'W	Santos *et al.* (2007)
MGmon	Montalvânia	MG	CAR	14°27'S e 44°30'W	Santos *et al.* (2007)
MGmcl	Montes Claros	MG	FDC	16°44'S e 43°54'W	Santos *et al.* (2007)
MGjur	Juramento	MG	FDC	16°46'S e 43°39'W	Santos *et al.* (2007)
MGbho	Belo Horizonte	MG	MC	22°01'S e 43°59'W	Meyer *et al.* (2004)
MGboc	Bocaina de Minas	MG	FO	22°13'S e 44°32'W	Carvalho *et al.* (2005)
GOiac	Iaciara	GO	FDC	14°03'S e 46°29'W	Felfili *et al.* (2007)
GOcan	São Domingos, Faz. Canadá	GO	FDC	13°04'S e 46°44'W	Silva & Scariot (2004a)
GOsvi	São Domingos, Faz. São Vicente	GO	FDC	13°31'S e 46°29'W	Silva & Scariot (2004b)
GOsjo	São Domingos, Faz. São José	GO	FDC	13°49'S e 46°41'W	Silva & Scariot (2003)
PBare	Areia e Remígio, Agreste Paraibano	PB	CAA	06°52'S e 35°47'W	Pereira *et al.* (2002)
PEbui	Buíque	PE	CAA	08°35'S e 37°15'W	Gomes *et al.* (2006)
PEbon	Bonito	PE	FO	08°30'S e 35°42'W	Rodal *et al.* (2005)
PEslo	São Lourenço da Mata	PE	FS	08°03'S e 35°09'W	Andrade & Rodal (2004)
PEibi	Ibimirim, Bacia Tucano-Jatobá	PE	CAA	08°39'S e 37°35'W	Rodal *et al.* (1999)
PIcap	Parque Nacional Serra da Capivara	PI	CAA	08°26'S e 42°19'W	Lemos & Rodal (2002); Lemos (2004)
PIcma	Complexo de Campo Maior	PI	CAA	04°51'S e 42°04'W	Farias & Castro (2004)
RNmac	Macaíba	RN	FD	05°53'S e 35°23'W	Cestaro & Soares (2004)
RJita	Itatiaia	RJ/MG	FO	22°15'S e 44°35'W	Pereira *et al.* (2006)
RJgoy	Campos dos Goytacazes	RJ	FO	21°48'S e 14°40'W	Moreno *et al.* (2003)
RJsja	Silva Jardim	RJ	FO	22°37'S e 42°28'W	Carvalho *et al.* (2006)
SPpir	Piracicaba	SP	FD	22°39'S e 47°39'W	Ivanauskas & Rodrigues (2000)
SPcam	Campinas	SP	FS	22°50'S e 46°56'W	Santos & Kinoshita (2003)
SPsca	São Carlos	SP	FS	21°55'S e 47°48'W	Silva & Soares (2003)
SPpin	Pindamonhangaba	SP	FO	22°48'S e 45°32'W	Gomes *et al.* (2005)
SPsba	Sete Barras	SP	FO	24°14'S e 48°04'W	Guilherme *et al.* (2004)

floribunda, Aspidosperma parvifolium, A. polyneuron, Byrsonima nitidifolia, Cavanillesia arborea, Cnidoscolus oligandrus, Gallesia integrifolia, Guazuma ulmifolia, Ficus nymphaeifolia, Peltophorum dubium e *Pseudopiptadenia bahiana*. Ocorreram também árvores emergentes de *Goniorrhachis marginata* com 25 m de altura.

No sub-bosque, as espécies arbóreas mais comuns foram *Casearia sylvestris, Brasiliopuntia brasiliensis, Clusia nemorosa, C. melchiorii, Jacaratia spinosa, Machaerium acutifolium, Maprounea guianensis, Psidium cauliflorum, Handroanthus impetiginosus* e *Zollernia ilicifolia*. Dentre as espécies arbustivas, *Acalypha amblyodonta, Actinostemon appendiculatus, Capparis frondosa, Eugenia candoleana, Faramea hyacinthina, Guapira hirsuta, Helicteres macropetala, Sapium glandulosum, Solanum depauperatum, Syphoneugena* sp. e *Urera baccifera*. As espécies herbáceas mais comuns no interior do sub-bosque foram *Aechmea multiflora, Billbergia fosteriana, Dichorisandra hexandra, Hybanthus verrucosus, Justicia humuliflora, Microtea bahiensis, Pseuderanthemum modestum, Raddia portoi* e *Wissadula amplissima*. As espécies mais comuns sobre os afloramentos rochosos foram *Begonia saxicola, Calathea* sp., *Epidendrum anceps, Hohenbergia stellata, Maranta protracta, Neomarica* sp. nov., *Sinningia barbata* e *Tibouchina lithophila*.

As epífitas foram representadas por *Anthurium pentaphyllum, Cattleya aclandiae, Epiphyllum phyllanthus, Oncidium barbatum, Rhipsalis lindbergiana* e *Tillandsia recurvata*.

Devido ao histórico recente de degradação do fragmento florestal pelo fogo, algumas áreas não apresentaram a vegetação estratificada verticalmente. As espécies mais comuns nessas áreas e nas clareiras foram *Adenocalymma comosum, Aspilia hispidantha, Cordia trichotoma, Crotalaria holosericea, Fevillea trilobata, Maclura tinctoria, Mimosa tenuiflora, Priva bahiensis* e *Trichilia hirta*. A lista completa das espécies coletadas em SFR pode ser visualizada na Tabela 2.

Diversidade florística

Foram coletadas na SFR 197 espécies incluídas em 160 gêneros e 61 famílias botânicas (Tab. 2). Deste total 90% (177 spp.) foram identificadas em nível específico, 9% (18 spp.) em nível genérico e apenas 1% (2 spp.) permaneceram em família. Excluindo as espécies que foram coletadas na caatinga do entorno da serra, na fisionomia florestal e no afloramento associado foram coletadas 173 espécies, distribuídas em 143 gêneros e 59 famílias. Nestes últimos ambientes, dentre as espécies amostradas, 81 (47%) são árvores, 18 (10%) arbustos, 58 (34%) ervas terrestres ou epífitas e 15 (9%) trepadeiras herbáceas ou lenhosas. As famílias a seguir citadas representaram 35% da flora vascular da floresta semidecídua da SFR: Myrtaceae (15 spp.), Euphorbiaceae (13), Leguminosae (12), Malvaceae (7), Orchidaceae (7) e Rubiaceae (7). Dentre as demais famílias, 25 foram representadas apenas por uma espécie cada.

A riqueza de espécies por gênero na flora do SFR foi muito baixa, considerando que 134 gêneros (83,75%) amostrados contribuíram com apenas uma espécie cada. Somente os gêneros *Eugenia, Capparis, Aspidosperma, Erythroxylon, Casearia* e *Cordia* apresentaram mais que três espécies, sendo *Eugenia* o mais diverso (7 spp.).

Foi registrada a ocorrência de três possíveis espécies novas para a ciência, pertencentes aos seguintes gêneros: *Neomarica* – Iridaceae (A.Gil, com. pess.), *Pseudobombax* – Malvaceae (J.G.Carvalho-Sobrinho, com. pess.) e *Solanum* – Solanaceae (D.Cardoso, obs. pess.). Dentre as espécies coletadas, *Psidium cauliflorum* (Myrtaceae) era conhecida apenas pelo material tipo e *Epidendrum anceps* (Orchidaceae) havia sido registrada somente na Floresta Atlântica do sul da Bahia (C.van den Berg, com. pess.).

Similaridade florística

Na análise de similaridade (Fig. 2) foi possível observar a formação de dois grandes grupos: (i) o primeiro formado com 52% de suporte de "bootstrap" (SB), incluindo todas as áreas de

Tabela 2 – Lista de espécies coletadas na Serra da Fazenda Retiro (SFR), município de Feira de Santana, Bahia. As espécies marcadas em asterisco (*) e por um círculo aberto (°) foram encontradas, respectivamente, nos levantamentos florísticos de Amorim *et al.* (2005a) e Cardoso & Queiroz (2008) em áreas de Mata Atlântica *s.l.* Hábito: Erv = ervas terrestres ou epífitas; Tre = trepadeira herbácea ou lenhosa; Arb = arbusto; Arv = árvore. Coletores: DC = D.Cardoso; JN = J.S.Novais; LQ = L.P.de Queiroz; MF = M.H.S.Ferreira; RO = R.P.de Oliveira. Habitat: FSE = floresta semidecídua; AFL = afloramento rochoso; CAA = caatinga.

Table 2 – Species list of the plants found in the Serra da Fazenda Retiro (SFR), at municipality of Feira de Santana, Bahia. The asterisk (*) and the circle (°) after the species names highlights the species found in the floristic surveys of Atlantic Forest *s.l.* by Amorim *et al.* (2005a) and by Cardoso & Queiroz (2008), respectively. Abbreviations for habit: Erv = terrestrial herb or epiphyte; Tre = herbaceous or woody vine; Arb = shrub; Arv = tree. Abbreviations for collectors: DC = D.Cardoso; JN = J.S.Novais; LQ = L.P.de Queiroz; MF = M.H.S.Ferreira; RO = R.P.de Oliveira. Abbreviations for habitat: FSE = semideciduous forest; AFL = rocky outcrop; CAA = caatinga.

Família	Espécie	Hábito	*Vouchers*	Habitat
ACANTHACEAE	*Dicliptera mucronifolia* Nees	Erv	LQ 1029	FSE
	Schaueria humuliflora Nees	Erv	DC 1480; MF 20, 21	FSE
	Pseuderanthemum modestum (Nees) Radlk.	Erv	DC 1430, 1907; JN 22	FSE
	Ruellia cearensis Lindau*	Erv	DC 1445, 1396; JN 49	FSE
	Ruellia curviflora Nees & Mart.*	Erv	LQ 1013	FSE
AGAVACEAE	*Herreria salsaparilha* Mart.°	Tre	DC 1425	FSE
AMARYLLIDACEAE	*Bomarea rosea* (Ruiz & Pav.) Herb.	Tre	DC 1395; JN 32	FSE
ANACARDIACEAE	*Myracrodruon urundeuva* Allemão	Arv	DC 1966	CAA
	Spondias venulosa Mart. *ex* Benth.	Arv	DC 1935	FSE
	Schinopsis brasiliensis Engl.	Arv	RO 1537	CAA
APOCYNACEAE	*Aspidosperma parvifolium* A.DC.*°	Arv	DC 1475, 1928	FSE
	Aspidosperma polyneuron Müll.Arg.	Arv	DC 1916	FSE
	Aspidosperma pyrifolium Mart.°	Arv	MF 22	CAA
ARACEAE	*Anthurium affine* Schott	Erv	DC 1438	FSE
	Anthurium pentaphyllum (Aubl.) G.Don*°	Tre	DC 1446; MF 29	FSE
	Philodendron acutatum Schott	Erv	DC 1900	FSE
	Spathicarpa gardneri Schott	Erv	RO 1544	FSE
	Xanthosoma helleborifolium (Jacq.) Schott	Erv	DC 1945	FSE
ARALIACEAE	*Aralia warmingiana* (Marchal) J.Wen	Arv	DC 1962	FSE
ARECACEAE	*Syagrus coronata* Becc.°	Arv	Não coletado	CAA
ASTERACEAE	*Aspilia hispidantha* H.Rob.	Erv	JN 15	FSE
	Bidens subalternans DC.	Erv	LQ 1028	FSE
	Delilea biflora Kuntze°	Erv	JN 35	FSE
	Trixis antimenorrhoea (Schrank) Kuntze	Erv	LQ 1379	CAA
BIGNONIACEAE	*Adenocalymma comosum* (Cham.) A.DC.	Tre	JN 12	FSE
	Clytostoma convolvuloides Bureau & K.Schum.	Tre	LQ 1015	FSE
	Handroanthus chrysotrichus (Mart. *ex* A.DC.) Mattos	Arv	DC 1904	FSE
	Handroanthus impetiginosus (Mart. *ex* DC.) Mattos	Arv	DC 1909	FSE
	Tabebuia roseo-alba (Ridl.) Sandwith*	Arv	DC 1915	FSE

Família	Espécie	Hábito	*Vouchers*	Habitat
BEGONIACEAE	*Begonia reniformis* Dryander	Erv	DC 1403	AFL
	Begonia saxicola A.DC.	Erv	DC 1409	AFL
BORAGINACEAE	*Cordia globosa*	Arb	LQ 1037	CAA
	*Cordia superba**°	Arb/Arv	LQ 1042	FSE
	Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. *ex* Steud.	Arv	DC 1951	FSE
BROMELIACEAE	*Aechmea multiflora* L.B.Sm.	Erv	DC 1432	FSE
	Billbergia fosteriana L.B.Sm.	Erv	DC 1946	AFL
	Hohenbergia stellata Schult. f.	Erv	DC 1467	AFL
	Tillandsia recurvata L.	Erv	DC 1990	FSE
CACTACEAE	*Brasiliopuntia brasiliensis* (Willd.) A.Berger*°	Arv	DC 1939; MF 24; JN 54	FSE
	Cereus jamacaru DC.	Arv	Não coletado	CAA
	Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.*°	Erv	DC 1442	FSE
	Pilosocereus pentaedrophorus (J.F.Cels) Byles & G.D.Rowley	Arb/Arv	DC 1991	FSE
	Pseudoacanthocereus brasiliensis (Britton & Rose) F.Ritter	Erv	DC 1451	FSE
	Rhipsalis lindbergiana K.Schum.	Erv	DC 1437	FSE
CAMPANULACEAE	*Lobelia xalapensis* Kunth	Erv	DC 1456	FSE
CANNABACEAE	*Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg.	Arv	DC 1932	FSE
CARICACEAE	*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC.	Arv	DC 1949	FSE
CELASTRACEAE	*Maytenus distichophylla* Mart. *ex* Reiss.	Arv	DC 1975	FSE
	Maytenus quadrangulata (Schrad.) Loes.°	Arv	DC 1934	FSE
CLUSIACEAE	*Clusia nemorosa* G.Mey.°	Arv	DC 1449	FSE
	Clusia melchiorii Gleason	Arv	DC 1440, 1953	FSE
COMMELINACEAE	*Aneilema brasiliense* C.B.Clarke	Erv	DC1398	FSE
	Commelina benghalensis L.	Erv	JN 27	FSE
	Dichorisandra glabrescens Aona & Amaral	Erv	DC1481	FSE
	Dichorisandra hexandra (Aubl.) Standl.*	Erv	DC1891, 1896	FSE
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea* sp.	Tre	JN 11	FSE
CRUCIFERAE	*Capparis brasiliana* DC.°	Arb/Arv	DC 1479	FSE
	Capparis flexuosa (L.) L.°	Arb	DC 1933	CAA
	Capparis frondosa Jacq.*	Arb/Arv	DC 1920, 1986	FSE
	Capparis yco Mart.	Arb	DC 1927	CAA
	Cleome sp.	Erv	DC 1405; JN 30	FSE
CUCURBITACEAE	Cucurbitaceae	Tre	DC 1427	FSE
	Fevillea trilobata L.*	Tre	DC 1427, 1428, 1433; JN 58	FSE
CYPERACEAE	Cyperaceae	Erv	DC 1905	FSE
	Cyperus simplex Kunth	Erv	DC 1988	FSE
DIOSCOREACEAE	*Dioscorea* sp.	Tre	DC 1989	FSE
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum citrifolium* A.St.-Hil.	Arb/Arv	DC 1980	FSE
	Erythroxylum petrae-cabralli Plowman*	Arb/Arv	DC 1901	FSE
	Erythroxylum sp.	Arb	DC 1464; JN 56	FSE
EUPHORBIACEAE	*Acalypha amblyodonta* (Müll.Arg.) Müll.Arg.°	Arb	DC 1422; JN 60	FSE

Família	Espécie	Hábito	*Vouchers*	Habitat
	Acalypha brasiliensis Müll.Arg.*°	Arb	JN 14	FSE
	Actinostemon appendiculatus Jabl.*	Arb/Arv	DC 1441, 1937; JN 47, 55	FSE
	Actinostemon concolor (Spreng.) Müll.Arg.°	Arb/Arv	DC 1913	FSE
	Astraea lobata (L.) Klotzsch°	Arb	JN 24	FSE
	Bernardia tamanduana (Baill.) Müll.Arg.	Arb	LQ 1007	FSE
	Cnidoscolus oligandrus (Müll.Arg.) Pax*°	Arv	JN 59	FSE
	Cnidoscolus urens (L.) Arthur°	Arb	JN 29	CAA
	Dalechampia brasiliensis Lam.°	Tre	JN 16	FSE
	Maprounea guianensis Aubl.°	Arb/Arv	MF 23	FSE
	Phylyra brasiliensis Klotzsch°	Arb/Arv	DC 1944	FSE
	Sapium glandulosum (L.) Morong	Arb/Arv	DC 1895	FSE
	Savia sessiliflora (Sw.) Willd.	Arb	DC 1436, 1964	FSE
	Sebastiania brasiliensis Spreng.*	Arv	DC 1898	FSE
	Tragia lessertiana (Baill.) Müll.Arg.	Arb	LQ 1380	CAA
GESNERIACEAE	*Sinningia barbata* Nichols.*°	Erv	DC 1404, 1452	AFL
GRAMINAE	*Ichnanthus* sp.	Erv	DC 1893	FSE
	Lasiacis ligulata Hitchc. & Chase	Erv	LQ 1383	FSE
	Panicum trichoides Sw.	Erv	JN 25	FSE
	Panicum venezuelae Hack.	Erv	DC 1987	FSE
	Raddia portoi Kuhlm.°	Erv	DC 1936	FSE
	Setaria sp.	Erv	RO 1540	CAA
IRIDACEAE	*Neomarica* sp. nov.	Erv	DC 1426	AFL
LAMIACEAE	*Ocimum campechianum* Mill.°	Erv	JN 48; LQ 1034	FSE
LEGUMINOSAE				
Caesalpinioideae	*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.	Arb	DC1974	CAA
	Goniorrhachis marginata Taub.*°	Arv	DC 1929, 1938	FSE
	Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.°	Arv	DC 1912	FSE
	Poincianella pyramidalis (Tul.) L.P.Queiroz	Arb	DC 1930	CAA
	Senna aversiflora (Hebert.) H.S.Irwin & Barneby°	Arb	DC 1391	CAA
Mimosoideae	*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan°	Arv	DC 2256	CAA
	Chloroleucon dumosum (Benth.) G.P.Lewis	Arv	DC 1921	FSE
	Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir.	Arv	Não coletado	CAA
	Parapiptadenia blanchetti (Benth.) Vaz & M.P.Lima	Arv	DC 1918, 1943	FSE
	Pseudopiptadenia bahiana G.P.Lewis & M.P.Lima*°	Arv	DC 1942, 1969	FSE
	Senegalia bahiensis (Benth.) Seigler & Ebinger	Arv	DC 1956	CAA
	Senegalia sp.	Arb	DC 1950	CAA
Papilionoideae	*Canavalia parviflora* Benth.	Tre	DC 1888	FSE
	Crotalaria holosericea Nees & Mart.	Arb	DC 1454	FSE

Família	Espécie	Hábito	*Vouchers*	Habitat
	Dioclea violacea Mart. *ex* Benth.°	Tre	DC 1940	FSE
	Erythrina velutina Willd.	Arv	DC 1952	CAA
	Lonchocarpus sericeus (Poir.) DC.	Arv	DC 1976	FSE
	Machaerium acutifolium Vogel	Arv	DC 1474	FSE
	Platymiscium floribundum Vogel°	Arv	DC 1911	FSE
	Zollernia ilicifolia (Brongn.) Vogel°	Arv	DC 2255	FSE
LYTHRACEAE	*Cuphea glutinosa* Cham. & Schlecht.	Erv	DC 1459	FSE
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima nitidifolia* A.Juss. *ex* Char.	Arv	DC 1477	FSE
	Dicella bracteosa (A.Juss.) Griseb.*°	Tre	Não coletado	FSE
MALVACEAE	*Abutilon pauciflorum* A.St.-Hil.	Arb	DC 1471	CAA
	Abutilon scabridum K.Schum.	Arb	LQ 1032	CAA
	Cavanillesia arborea K.Schum.*°	Arv	DC1981; LQ 1035	FSE
	Ceiba glaziovii (Kuntze) K.Schum.	Arv	DC 1957	FSE
	Guazuma ulmifolia Lam.*°	Arv	DC 1388, 1439; JN 13	FSE
	Helicteres macropetala A.St.-Hil.°	Arb/Arv	DC 1397; JN 18	FSE
	Melochia tomentosa L.	Arb	LQ 1039	CAA
	Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A.Robyns	Arv	DC 1897	FSE
	Pseudobombax sp. nov.	Arv	RO 1538	FSE
	Wissadula amplissima (L.) R.E.Fr.°	Erv	DC 1458	FSE
MARANTACEAE	*Calathea* sp.	Erv	JN 53	AFL
	Maranta protracta Miq.	Erv	DC 1424, 1457	AFL
MELASTOMATACEAE	*Tibouchina lithophila* Wurdack	Arb/Arv	DC 1466	AFL
MELIACEAE	*Trichilia hirta* L.°	Arv	RO 1541	FSE
MORACEAE	*Ficus citrifolia* Mill.°	Arv	DC 1902	FSE
	Ficus nymphaeifolia Mill.*°	Arv	DC 1906, 1985	FSE
	Maclura tinctoria (L.) D.Don *ex* Steud.*°	Arv	DC 1947	FSE
MYRTACEAE	*Calyptranthes* sp.	Arb	DC 1470	FSE
	Campomanesia dichotoma (O.Berg) Mattos	Arb/Arv	DC 1958	FSE
	Campomanesia viatoris Landrum°	Arb/Arv	DC 1972	FSE
	Eugenia candoleana DC.*	Arb/Arv	DC 1948	FSE
	Eugenia florida DC.°	Arb/Arv	DC 1892, 1973	FSE
	Eugenia hyemalis Cambess.	Arb/Arv	DC 1959	FSE
	Eugenia sp. 1	Arb	DC 1453, 1447	FSE
	Eugenia sp. 2	Arb	MF 28	FSE
	Eugenia sp. 3	Arb	MF 28	FSE
	Eugenia sp. 4	Arb	DC 1478	FSE
	Myrcia sp. 1	Arb	DC 1890	FSE
	Myrcia sp. 2	Arv	DC 1399	FSE
	Plinia cauliflora (DC.) Kausel	Arv	DC 1970	FSE
	Psidium cauliflorum Landrum & Sobral	Arv	DC 1435, 1469, 1968; MF 27	FSE
	Syphoneugena sp.	Arb/Arv	DC 1919, 1983	FSE
NYCTAGINACEAE	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz*°	Arv	DC 1978	FSE
	Guapira hirsuta (Choisy) Lundell°	Arb/Arv	DC 1979	FSE
OPILIACEAE	*Agonandra excelsa* Griseb.	Arv	DC 1971	FSE

Família	Espécie	Hábito	*Vouchers*	Habitat
ORCHIDACEAE	*Acianthera saundersiana* (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	Erv	DC 1465	FSE
	Brassavola tuberculata Hook.	Erv	JN 20	FSE
	Cattleya aclandiae Lindl.	Erv	DC 1443; LQ 1406	FSE
	Epidendrum anceps Jacq.	Erv	DC 1461	AFL
	Notylia sp.	Erv	JN 51	FSE
	Oncidium barbatum Lindl.*	Erv	DC 1992; MF 26	FSE
	Trichocentrum pumilum (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	Erv	DC 1472	FSE
OXALIDACEAE	*Oxalis alstonii* Lourteig	Erv	DC 1406; JN 23; MF 30	FSE
PHYLLANTACEAE	*Astrocasia jacobinensis* (Müll.Arg.) G.L.Webster°	Arb/Arv	DC 1925; LQ 1386	FSE
	Phyllanthus niruri L.°	Erv	DC 1455	FSE
PHYTOLACCACEAE	*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms*°	Arv	DC 1917	FSE
	Petiveria alliacea L.*	Erv	JN 19, 50	FSE
	Microtea bahiensis M.S.Marchioretto & J.C.de Siqueira	Erv	DC 1448	FSE
	Rivina humilis L.*°	Arb	LQ 1036	FSE
PIPERACEAE	*Peperomia trineura* Miq.	Erv	DC 1400	FSE
POLYGONACEAE	*Coccoloba declinata* (Vell.) Mart.*°	Arb/Arv	DC 1963, 1977	FSE
PORTULACACEAE	*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd.°	Erv	JN 21; LQ 1033	FSE
RUBIACEAE	*Alseis floribunda* Schott*°	Arv	DC 1961; LQ 1003	FSE
	Coutarea hexandra (Jacq.) K.Schum.°	Arb/Arv	1899	FSE
	Faramea hyacinthina Mart.*°	Arb/Arv	DC 1394, 1468, 1941; JN 57	FSE
	Leptoscela ruellioides Hook.f.	Arb	DC 1463	FSE
	Manettia cordifolia Mart.°	Tre	DC 1460	FSE
	Randia nitida (Kunth) DC.	Arb/Arv	DC 1923	FSE
	Rudgea jasminoides (Cham.) Müll.Arg.	Arb/Arv	DC 1960	FSE
RUTACEAE	*Zanthoxylum acuminatum* (Sw.) Sw.*	Arv	DC 1931	FSE
SALICACEAE	*Casearia obliqua* Spreng.	Arv	DC 1914	FSE
	Casearia selloana Eichler	Arv	DC 1965	FSE
	Casearia sylvestris Sw.°	Arv	JN 26	FSE
SAPINDACEAE	*Allophylus racemosus* Sw.	Arb/Arv	DC 1984	FSE
	Averrhoidium gardnerianum Baill.*°	Arb/Arv	DC 1926	FSE
	Cupania oblongifolia Mart.	Arv	DC 1955	FSE
SAPOTACEAE	*Pouteria gardneri* (Mart. & Miq.) Baehni	Arv	DC 1954	FSE
SOLANACEAE	*Capsicum parvifolium* Sendth	Arb/Arv	DC 1922	FSE
	Cestrum uniflora (Pohl) D.Don	Arb/Arv	DC 1967	FSE
	Solanum depauperatum Dun.*°	Arb	DC 1434	FSE
	Solanum sp. nov.°	Arb	DC 1889	FSE
TURNERACEAE	*Turnera cearensis* Urb.°	Erv	DC 1444; LQ 1041	CAA
URTICACEAE	*Laportea aestuans* (L.) Chew	Erv	JN 33	FSE
	Pilea hyalina Fenzl	Erv	JN 31	FSE
	Urera baccifera (L.) Gaudich. *ex* Wedd.*°	Arb/Arv	DC 1423, 1982	FSE

Família	Espécie	Hábito	*Vouchers*	Habitat
VERBENACEAE	*Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss.°	Arb/Arv	DC 1924; LQ 1004	FSE
	Lantana camara L.*°	Arb	LQ 1027	FSE
	Priva bahiensis A.DC.	Erv	DC 1389; JN 34; MF 25	FSE
VIOLACEAE	*Hybanthus verrucosus* Paula-Souza	Erv	DC 1408, 1429, 1903, 1908	FSE
VISCACEAE	cf. *Arceuthobium* sp.	Erv	DC 1473	FSE
VITACEAE	*Cissus albida* Cambess°	Tre	DC 1894	FSE

caatinga do Nordeste e as florestas decíduas do Brasil Central e norte de Mina Gerais; e (ii) o segundo formado com SB de 51%, incluindo todas as fisionomias do Domínio da Floresta Atlântica. Dentro deste segundo agrupamento, aparece um grupo (grupo A) formado pelas duas áreas de Mata Atlântica de Pernambuco ("brejos de altitude") e a mata ciliar da Chapada Diamantina, e um outro grupo (grupo B) no qual podem ser distinguidos dois grandes grupos: grupo C, essencialmente de florestas semidecíduas e grupo D, composto por florestas ombrófilas e semidecíduas do sul da Bahia e norte do Espírito Santo (grupo E) e florestas ombrófilas do Sudeste do Brasil (grupo F). A área de estudo do trabalho em questão (BAfsa) apareceu mais relacionada com a floresta semidecídua da Serra do Orobó (SB 89%) dentro do grupo C.

Discussão

Diversidade florística

Devido à escassez de estudos florísticos dedicados ao levantamento de toda a flora de uma determinada região, a riqueza de espécies da vegetação florestal da SFR é aqui discutida e comparada com outros estudos baseando-se principalmente no componente arbóreo.

O número de espécies arbóreas (81) da SFR foi superior ao número observado em diferentes fisionomias de caatinga do Nordeste (Araújo *et al.* 1998; Rodal *et al.* 1998; Rodal *et al.* 1999; Lemos & Rodal 2002; Pereira *et al.* 2002; Alcoforado-Filho *et al.* 2003; Farias & Castro 2004; Rocha *et al.* 2004; Amorim *et al.* 2005b; Andrade *et al.* 2005; Gomes *et al.* 2006; Lemos 2006; Fabricante & Andrade 2007; Rodal *et al.* 2008), caatinga arbórea do norte de Minas Gerais (Santos *et al.* 2007; Santos *et al.* 2008) e floresta decídua sobre calcário do Brasil Central (Silva & Scariot 2003, 2004a, b; Felfili *et al.* 2007) (Tab. 3).

Em diversos levantamentos realizados em Mata Atlântica *s.l.* (*e.g.* Moreno *et al.* 2003; Santos & Kinoshita 2003; Silva & Soares 2003; Andrade & Rodal 2004; Guilherme *et al.* 2004; Meyer *et al.* 2004; Amorim *et al.* 2005a, 2008; Carvalho *et al.* 2005; Neves 2005; Pereira *et al.* 2006; Carvalho *et al.* 2007; Macedo 2007; Martini *et al.* 2007; Cardoso & Queiroz 2008) a riqueza de espécies arbóreas tende a ser mais elevada do que a do presente estudo (Tab. 3). Porém, em outras áreas também de florestas estacionais ou ombrófilas, o valor encontrado foi inferior (Funch 1997; Sales *et al.* 1998; Ivanauskas & Rodrigues 2000; Gomes *et al.* 2005; Rodal *et al.* 2005; Couto 2008; Souza 2008; Ribeiro-Filho *et al.* 2009) (Tab. 3). De modo geral, a análise da riqueza de espécies arbóreas sugere que o valor amostrado para a SFR está mais próximo dos valores de levantamentos em Mata Atlântica *s.l.* do que em caatinga e florestas secas do Brasil Central (Fig. 3). Ainda assim, é importante reconhecer que um maior número de espécies poderá ser encontrado na SFR, caso mais investimentos em coletas sejam realizados no futuro, o que possibilitaria até mesmo encontrar mais espécies inéditas, como as novas descobertas para a ciência aqui apresentadas. Por outro lado, deve ser destacado que de fato, uma estimativa da diversidade de espécies da SFR provavelmente não deverá superar em muito o valor aqui
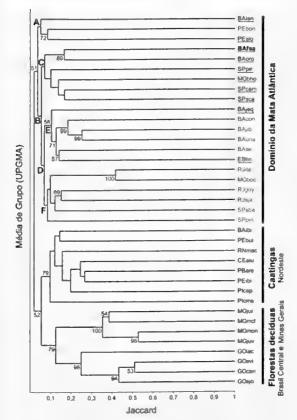
Figura 2 – Dendrograma de similaridade florística obtido a partir da análise de agrupamento (UPGMA) entre as 37 áreas representando diferentes fisionomias vegetacionais do Domínio da Mata Atlântica, da Caatinga e de florestas secas do Brasil Central. Os códigos referem-se às áreas listadas na Tabela 1. A área de estudo (BAfsa) aparece em negrito. As áreas grafadas em cinza são florestas ombrófilas e as áreas sublinhadas são florestas estacionais.

Figure 2 – Dendrogram of floristic similarity obtained from cluster analysis (UPGMA) among the 37 areas of different vegetation physiognomies of the Atlantic Forest domain, Caatinga, and dry forests of Central Brazil. Abbreviations refer to areas listed in Table 1. The abbreviation for the studied area (BAfsa) is in bold. The areas written in gray are moist forests and the underlined areas represent seasonal forests.

encontrado, levando-se em conta o histórico recente de queimadas observado em alguns locais.

Dentre as famílias mais diversas encontradas na SFR, Leguminosae, Euphorbiaceae e Malvaceae também são citadas como as famílias características de florestas tropicais sazonalmente secas (Prado 2000; Pennington *et al.* 2000), enquanto Myrtaceae e Orchidaceae apresentam maior diversidade em áreas de florestas úmidas do Domínio da Floresta Atlântica (Mori *et al.* 1983a, b). A importância da diversidade e endemismos de Myrtaceae na Mata Atlântica foi recentemente evidenciada no trabalho de Murray-Smith *et al.* (2008), que discutem a família como indicadora de dois grandes principais centros de diversidade de plantas: (i) Serra do Mar, desde o Paraná ao Rio de Janeiro e (ii) floresta costeira do norte do Espírito Santo e sul da Bahia. Esta separação também é evidente na análise de agrupamento realizada no presente estudo (Fig. 2).

A presença de três novas espécies reflete a necessidade de mais estudos nos fragmentos de florestas estacionais do estado da Bahia. Cardoso & Queiroz (2008) também amostraram um considerável número de espécies importantes, incluindo dez novos táxons, novas ocorrências para a Bahia, além de coletas raras, em fragmentos de florestas estacionais localizados na Serra do Orobó, entre os municípios de Ruy Barbosa e Itaberaba, também próximos ao município de Feira de Santana.

Relações fitogeográficas

Devido à ocorrência marcante dos gêneros *Cavanillesia* (Malvaceae), *Tabebuia s.l.* (Bignoniaceae) e *Aspidosperma* (Apocynaceae), a vegetação florestal da SFR poderia ser incluída na Unidade I do domínio das caatingas, representada, segundo Andrade-Lima (1981), por áreas de vegetação arbórea estacional decidual (*i.e.* caatinga arbórea). Tal Unidade ocorre principalmente no norte de Minas Gerais e centro-sul da Bahia, geralmente sobre rochas calcárias ou cristalinas. Entretanto, a análise de similaridade mostrou que a SFR não está relacionada com a flora das caatingas ou das florestas decíduas sobre calcário do Brasil Central e norte de Minas Gerais. Estas, por sua vez, aparecem em um grande grupo separado do restante das fisionomias do Domínio da Floresta Atlântica. A ligação histórica entre as florestas secas do Brasil Central e a Caatinga, sugerida pelos padrões de distribuição de plantas (Prado 2000; Pennington *et al.* 2000, 2004), é também corroborada pela distribuição disjunta do lagarto *Lygodactylus klugei* na Caatinga e nos enclaves de florestas secas do vale do rio Paranã (Werneck & Colli 2006). É interessante

Tabela 3 – Comparação da riqueza de espécies, com destaque para o número de espécies representado pelo componente arbóreo, em diversos levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados em Mata Atlântica *s.l.*, Caatinga e floresta decídua do Brasil Central. Trabalhos que apresentam riqueza específica igual ao número de espécies arbóreas são aqueles que amostraram apenas este componente. Fisionomia: FO = floresta ombrófila, FS = floresta semidecídua, FD = floresta decídua, FDC = floresta decídua sobre afloramento calcário, MC = mata ciliar, CAR = caatinga arbórea, CAA = caatinga arbustiva sobre solo arenoso, CAC = caatinga arbustivo-arbórea sobre embasamento cristalino.

Table 3 – Comparison of total species richness and its number of trees in several floristic and phytosociological surveys carried out in Atlantic Forest *s.l.*, Caatinga, and deciduous forest on limestone outcrop. Cited references showing species richness equal to the number of tree species indicate the works that surveyed only this component. Abbreviations for physiognomies: FO = moist forest, FS = semideciduous forest, FD = deciduous forest, FDC = deciduous forest on limestone outcrop, MC = gallery forest, CAR = arboreal caatinga, CAA = shrubby caatinga on sandy soil, CAC = tree-shrubby caatinga on crystalline bedrock.

Localidade	Estado	Referências	Fisionomia	Riqueza específica/ Espécies arbóreas
MATA ATLÂNTICA *s.l.*				
Feira de Santana	BA	Este estudo	FS	173/81
Jequié	BA	Macedo (2007)	FS	594/275
Uruçuca/Itacaré	BA	Martini *et al.* (2007)	FO	144/144
Ruy Barbosa	BA	Cardoso & Queiroz (2008)	FS	465/164
Santa Terezinha	BA	Neves (2005)	FO	353/353
Una	BA	Amorim *et al.* (2008)	FO	947/401
Jussari	BA	Amorim *et al.* (2005a)	FO	667/249
Lençóis	BA	Ribeiro-Filho *et al.* (2009)	MC	116/51
Bonito	PE	Sales *et al.* (1998); Rodal *et al.* (2005)	FO	217/53
São Lourenço da Mata	PE	Andrade & Rodal (2004)	FS	85/85
Belo Horizonte	MG	Meyer *et al.* (2004)	MC	97/97
Bocaina de Minas	MG	Carvalho *et al.* (2005)	FO	221/221
Itatiaia	RJ/MG	Pereira *et al.* (2006)	FO	444/444
Bonito	RJ	Carvalho *et al.* (2007)	FO	106/106
Campos dos Goytacazes	RJ	Moreno *et al.* (2003)	FO	210/210
Piracicaba	SP	Ivanauskas & Rodrigues (2000)	FD	110/54
Campinas	SP	Santos & Kinoshita (2003)	FS	175/162
São Carlos	SP	Silva & Soares (2003)	FS	146/146
Pindamonhangaba	SP	Gomes *et al.* (2005)	FO	75/75
Sete Barras	SP	Guilherme *et al.* (2004)	FO	172/172
CAATINGA				
Ibiraba	BA	Rocha *et al.* (2004)	CAA	86/23
Novo Oriente	CE	Araújo *et al.* (1998)	CAA	184/33
Aiuaba	CE	Lemos (2006)	CAC	161/66
Juvenília	MG	Santos *et al.* (2008)	CAR	44/44
Montalvânia	MG	Santos *et al.* (2007)	CAR	34/34
Areia e Remígio, Agreste Paraibano	PB	Pereira *et al.* (2002)	CAA	54/54
Santa Luzia	PB	Fabricante & Andrade (2007)	CAC	22/22

Localidade	Estado	Referências	Fisionomia	Riqueza específica/ Espécies arbóreas
São João do Cariri	PB	Andrade *et al.* (2005)	CAC	16/16
Caruaru	PE	Alcoforado-Filho *et al.* (2003)	CAC	96/55
Buíque	PE	Gomes *et al.* (2006)	CAA	192/29
Buíque	PE	Rodal *et al.* (1998)	CAA	35/35
Ibimirim	PE	Rodal *et al.* (1999)	CAA	139/26
Floresta e Betânia	PE	Rodal *et al.* (2008)	CAC	28/28
Serra da Capivara	PI	Lemos & Rodal (2002)	CAA	56/56
Campo Maior	PI	Farias & Castro (2004)	CAA	57/57
Serra Negra do Norte	RN	Amorim *et al.* (2005b)	CAC	15/15
BRASIL CENTRAL				
Iaciara	GO	Felfili *et al.* (2007)	FDC	32/32
São Domingos, Faz. Canadá	GO	Silva & Scariot (2004a)	FDC	48/48
São Domingos, Faz. São Vicente	GO	Silva & Scariot (2004b)	FDC	51/51
São Domingos, Faz. São José	GO	Silva & Scariot (2003)	FDC	36/36

notar que na análise de similaridade as áreas de calcário do Brasil Central e Minas Gerais foram agrupadas separadamente das demais caatingas do Nordeste. Alguns autores têm enfatizado que a vegetação decídua sobre solos litólicos de origem calcária possui fisionomia e composição florística próprias, incluindo diversos táxons endêmicos, e sugerem que as mesmas não deveriam ser tratadas meramente como uma fisionomia empobrecida, derivada da flora das florestas secas que ocorrem em outros tipos de solo (Silva & Scariot 2003, 2004a, b; Pérez-García & Meave 2004; Scariot & Sevilha 2005; Pérez-García *et al.* 2009). A singularidade das florestas sobre calcário foi também recentemente confirmada por Santos (2009), em uma análise fitogeográfica ampla, comparando 179 áreas de florestas tropicais sazonalmente secas do leste do Brasil.

Alguns autores (*e.g.* Rizzini 1997; Veloso *et al.* 1991) preferem denominar as florestas altas de caatinga da Unidade I *sensu* Andrade-Lima (1981) como florestas estacionais. Essas florestas estacionais ocorrem em faixas descontínuas, tendo sido caracterizadas fitogeograficamente como uma estreita faixa de transição entre a Floresta Atlântica e as caatingas (Melo & Rodal 2003). No entanto, Oliveira-Filho & Fontes (2000), através de padrões de distribuição de espécies arbóreas, e Oliveira-Filho *et al.* (2005, 2006) analisando a similaridade florística entre diversas áreas do leste do Brasil propuseram que as florestas estacionais deveriam fazer parte do Domínio da Floresta Atlântica. Essa sugestão foi avaliada por Rodal *et al.* (2008), através de análise de similaridade entre as florestas estacionais do Nordeste situadas ao longo do Planalto da Borborema. Estes autores demonstraram que tais florestas estão relacionadas floristicamente não somente com a Floresta Atlântica Litorânea, como também com a vegetação xerofítica da Caatinga.

A presença das espécies lenhosas *Aspidosperma pyrifolium* (Apocynaceae), *Casearia sylvestris* (Salicaceae), *Celtis iguanaea* (Cannabaceae), *Cordia trichotoma* (Boraginaceae), *Eugenia florida* (Myrtaceae), *Guapira opposita* (Nyctaginaceae), *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae), *Machaerium acutifolium*, *Peltophorum dubium* (Leguminosae), *Maclura tinctoria* (Moraceae), *Maprounea guianensis*, *Sebastiania brasiliensis* (Euphorbiaceae) e *Urera baccifera* (Urticaceae), indica que a SFR provavelmente está mais
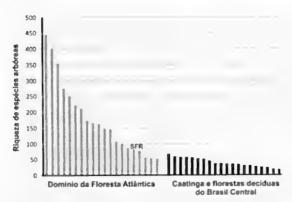
Figura 3 – Padrão de riqueza de espécies arbóreas em diferentes fitofisionomias de Mata Atlântica e florestas tropicais sazonalmente secas (Caatinga e florestas decíduas do Brasil Central). Os dados foram obtidos a partir dos levantamentos listados na Tabela 3. A área de estudo (SFR) aparece em destaque dentro da variação de riqueza de espécies para a Mata Atlântica.

Figure 3 – Pattern of tree species richness in distinct vegetation physiognomies of Atlantic Forest and seasonally dry tropical forests (Caatinga and deciduous forests on limestone outcrop of Central Brazil). Data were obtained from surveys listed in Table 3. The studied area (SFR) is among the variation of species richness in Atlantic Forest.

relacionada floristicamente com o Domínio da Floresta Atlântica do que outras áreas de caatinga da Região Nordeste do Brasil. Essas espécies estão entre as 100 que foram listadas por Oliveira-Filho *et al.* (2006) como características das florestas sazonalmente secas tropicais dentro do núcleo florístico da Floresta Atlântica *s.l.* (Oliveira-Filho & Fontes 2000). A diversidade florística encontrada na SFR, superior ao comumente encontrado em áreas de caatinga, bem como a análise de similaridade, confirmam a classificação da SFR como floresta estacional relacionada com a Floresta Atlântica. A análise das outras formas de vida também reforça essa classificação. Quando comparamos a lista de espécies do presente estudo com a da Reserva do Teimoso, um fragmento de Floresta Atlântica no sul da Bahia (Amorim *et al.* 2005a) várias delas (38 spp.), incluindo árvores, arbustos, epífitas ou ervas, também foram encontradas na SFR, a exemplo de: *Actinostemon appendiculatus*, *Cnidoscolus oligandrus* (Euphorbiaceae), *Alseis floribunda*, *Faramea hyacinthina*, (Rubiaceae), *Aspidosperma parvifolium*, *Brasiliopuntia brasiliensis* (Cactaceae), *Capparis frondosa* (Cruciferae), *Cavanillesia arborea* (Malvaceae), *Coccoloba declinata* (Polygonaceae), *Dichorisandra hexandra* (Commelinaceae), *Erythroxylum petrae-cabralli* (Erythroxylaceae), *Ficus nymphaeifolia* (Moraceae), *Gallesia integrifolia* (Phytolaccaceae), *Goniorrhachis marginata*, *Pseudopiptadenia bahiana* (Leguminosae), *Sinningia barbata* (Gesneriaceae), *Solanum depauperatum* (Solanaceae), *Tabebuia roseo-alba* (Bignoniaceae) e *Zanthoxylum acuminatum* (Rutaceae). Cardoso & Queiroz (2008) também chegaram a uma conclusão similar para a vegetação florestal da Serra do Orobó, a qual, em termos de composição de espécies, apresenta maior similaridade com outras áreas de Floresta Atlântica (*sensu* Oliveira-Filho & Fontes 2000) do que a vegetação de caatinga. De fato, a SFR apresentou maior similaridade florística com a Serra do Orobó, em um grupo (C) de Mata Atlântica composto essencialmente por florestas estacionais. O outro grupo (D) formado pela grande maioria das florestas ombrófilas do norte do Espírito Santo e sul da Bahia em um subgrupo (E) e do Sudeste do Brasil em outro (D) é fortemente correlacionando com o padrão de diversidade e endemismos de espécies de Myrtaceae nestas regiões (Murray-Smith *et al.* 2008). A separação entre florestas estacionais semidecíduas e ombrófilas também foi observada por Ferraz *et al.* (2004), através de análise de similaridade, e por Nascimento (2009), através de análise de parcimônia de endemismos, entre diversas áreas de Mata Atlântica do Nordeste. Além disso, estes autores verificaram, assim como no presente estudo, que os enclaves de florestas úmidas (ou brejos de altitude) situados dentro dos limites do Bioma Caatinga devem igualmente fazer parte do Domínio da Floresta Atlântica.

Como discutido amplamente ao longo deste trabalho, a questão de que o Domínio da Floresta Atlântica deveria incluir também as florestas estacionais semidecíduas parece estar bem resolvida através de diferentes fontes de evidência (Oliveira-Filho & Fontes 2000; Ferraz *et al.* 2004; Amorim *et al.* 2005a; Oliveira-Filho *et al.* 2006; Cardoso & Queiroz 2008; Rodal *et*

al. 2008; Nascimento 2009). O desafio agora seria a proposta de um novo sistema de classificação que pudesse incluir os avanços obtidos com estes estudos. Para isso, um novo sistema deveria também uniformizar toda a pletora de nomes (*e.g.* mata seca, floresta seca, caatinga arbórea, floresta decídua, mata de cipó, entre outros) comumente usada na literatura para descrever as florestas estacionais. Neste sentido, Oliveira-Filho (2009) propõe um novo sistema de nomenclatura e classificação para a vegetação da América do Sul tropical e subtropical a leste dos Andes, incluindo o Domínio da Floresta Atlântica, baseado principalmente em aspectos fisionômico-ecológicos e sem deixar de utilizar a base do sistema de classificação do IBGE. Usando os cinco atributos hierárquicos desta nova proposta de classificação, a fitofisionomia florestal da SFR é definida como "floresta latifoliolada estacional semideciduifólia tropical submontana crassissólica granítica".

Conclusões

A composição florística das florestas estacionais neotropicais é ainda muito pouco estudada, quando comparada aos estudos desenvolvidos em florestas úmidas (Prado 2000; Pennington *et al.* 2000, 2006; Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005; Espírito-Santo *et al.* 2006). Além disso, as florestas estacionais estão sendo continuamente fragmentadas, como resultado de fortes pressões antrópicas ao longo dos últimos dois séculos (Janzen 1988; Werneck *et al.* 2000; Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005; Scariot & Sevilha 2005; Espírito-Santo *et al.* 2006, 2008, 2009; Miles *et al.* 2006). Os estudos e esforços para conservação das áreas de florestas estacionais no estado da Bahia também são escassos, não diferindo muito da realidade observada no restante do país e no mundo (Sánchez-Azofeifa *et al.* 2005; Espírito-Santo *et al.* 2006, 2008; Miles *et al.* 2006). Com a realização do presente estudo foi possível acessar um pouco mais do conhecimento da flora desse tipo de vegetação.

A presença de três novas espécies nos gêneros *Neomarica*, *Pseudobombax* e *Solanum* mostra a importância da vegetação florestal da SFR no que diz respeito à conservação de sua flora, bem como a necessidade de estudos adicionais na região. As queimadas frequentes na SFR podem se tornar uma preocupação alarmante, uma vez que espécies de colonização favorecida pelo fogo geralmente provocam uma perda da diversidade local (Toniato & Oliveira-Filho 2004; Grund *et al.* 2005). Diante dessa crescente pressão antrópica, a continuidade dos estudos poderá subsidiar futuras estratégias de conservação e uso sustentável dos recursos naturais disponíveis.

Baseando-se na diversidade florística, análise de similaridade e distribuição de algumas espécies, foi possível observar que a SFR está mais relacionada floristicamente ao Domínio da Floresta Atlântica do que às caatingas. Neste sentido, a SFR deve ser entendida como um subconjunto das florestas úmidas, sendo a sua sazonalidade possivelmente relacionada a um gradiente de umidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Sr. Manoel pelo apoio logístico durante as visitas de campo na SFR; aos funcionários do HUEFS pela disposição na organização da coleção da SFR; aos dois revisores anônimos pelas críticas e valiosas sugestões ao manuscrito; e aos seguintes especialistas pela colaboração na confirmação e/ou identificação de algumas espécies: Ana Luiza Côrtes (Acanthaceae), Silvana Ferreira (Asteraceae), Marlon Machado (Cactaceae), Lidiane Aona (Commelinaceae), Daniela Carneiro-Torres (Euphorbiaceae), André Gil (Iridaceae), Leslie Landrum (Myrtaceae), Marla Ibrahim (Myrtaceae), Cássio van den Berg (Orchidaceae), Reyjane P. Oliveira (Poaceae), Efigênia de Melo (Polygonaceae).

Referências Bibliográficas

Ab'Saber, A.N. 1974. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. Série Geomorfologia, 43. USP, São Paulo. 37p.

Alcoforado-Filho, F.G.; Sampaio, E.V.S.B. & Rodal, M.J.N. 2003. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia

espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. Acta Botanica Brasilica 17(2): 287-303.

Amorim, A.M.; Jardim, J.G.; Fiaschi, P.; Clifton, B.C.; Carvalho, A.M.V. & Thomas, W.W. 2005a. The vascular plants of a forest fragment in Southern Bahia, Brazil. Sida 21(3): 1727-1752.

Amorim, A.M.; Thomas, W.W.; Carvalho, A.M. & Jardim, J.G. 2008. Floristics of the Una Biological Reserve, Bahia, Brasil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 67-146.

Amorim, I.L.; Sampaio, E.V.S.B. & Araújo, E.L. 2005b. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(3): 615-623.

Andrade, K.V.S.A. & Rodal, M.J.N. 2004. Fisionomia e estrutura de um remanescente de floresta estacional semidecidual de terras baixas no nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica 27(3): 463-474.

Andrade, L.A.; Pereira, I.M.; Leite, U.T. & Barbosa, M.R.V. 2005. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. Cerne 11(3): 253-262.

Andrade-Lima, D. 1981. The caatingas dominium. Revista Brasileira de Botânica 4: 149-153.

APG II - Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.

Araújo, F. S.; Sampaio, E. V. S. B.; Figueiredo, M. A.; Rodal, M. J. N. & Fernandes, A. G. 1998. Composição florística da vegetação de carrasco, Novo Oriente, CE. Revista Brasileira de Botânica 21(2): 105-116.

BAHIA. 2006. SEI (Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia). www.sei.ba.gov.br. Acesso em 10 de outubro de 2006.

Cardoso, D.B.O.S. & Queiroz, L.P. 2008. Floristic composition of seasonally dry tropical forest fragments in Central Bahia, Northeastern Brazil. Journal of the Botanical Research Institute of Texas 2(1): 551-573.

Carvalho, D.A.; Oliveira-Filho, A.T.; van den Berg, E.; Fontes, M.A.L.; Vilela, E.A.; Marques, J.J.G.S.M. & Carvalho, W.A.C. 2005. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do Rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19: 91-109.

Carvalho, F.A.; Nascimento, M.T. & Braga, J.M.A. 2006. Composição e riqueza florística do componente arbóreo da Floresta Atlântica submontana na região de Imbaú, município de Silva Jardim, RJ. Acta Botanica Brasilica 20(3): 727-740.

Carvalho, F.A.; Nascimento, M.T. & Braga, J.M.A. 2007. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). Revista Árvore 31(4): 717-730.

Carvalho-Sobrinho, J.G. & Queiroz, L.P. 2005. Composição florística de um fragmento de Mata Atlântica na serra da Jibóia, Santa Terezinha, Bahia, Brasil. Sitientibus Série Ciências Biológicas 5(1): 20-28.

Cestaro, L.A. & Soares, J.J. 2004. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(2): 203-218.

Conceição, A.A.; Pirani, J.R. & Meirelles, S.T. 2007. Floristics, structure and soil of insular vegetation in four quartzite-sandstone outcrops of "Chapada Diamantina", Northeast Brazil. Revista Brasileira de Botânica 30(4): 641-656.

Couto, A.P.L. 2008. Florística e estrutura de uma floresta submontana no Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 51p.

Espírito-Santo, M.M.; Fagundes, M.; Nunes, Y.R.F.; Fernandes, G.W.; Sánchez-Azofeifa, G.A. & Quesada, M. 2006. Bases para a conservação e uso sustentável das florestas estacionais deciduais brasileiras: a necessidade de estudos multidisciplinares. Unimontes Científica 8: 13-22.

Espírito-Santo, M.M.; Sevilha, A.C.; Scariot, A.; Sánchez-Azofeifa, G.A.; Noronha, S.E. 2008. Florestas estacionais deciduais brasileiras: distribuição e estado de conservação. MG-Biota: Boletim Técnico da Diretoria e Biodiversidade do IEF-MG 1(2): 5-13.

Espírito-Santo, M.M.; Sevilha, A.C.; Anaya, F.C.; Barbosa, R.; Fernandes, G.W.; Sánchez-Azofeifa, G.A.; Scariot, A.; Noronha, S.E. & Sampaio, C.A. 2009. Sustainability of tropical dry forests: two case studies in Southeastern and Central Brazil. Forest Ecology and Management 258(6): 922-930.

Fabricante, J.R. & Andrade, L.A. 2007. Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó paraibano. Oecologia Brasiliensis 11(3): 341-349.

Farias, R.R.S. & Castro, A.A.J.F. 2004. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo

Maior, Campo Maior, PI, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(4): 949-963.

Felfili, J.M.; Nascimento, A.R.T.; Fagg, C.W. & Meirelles, E.M. 2007. Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous forest on limestone outcrops in Central Brazil. Revista Brasileira de Botânica 30(4): 611-621.

Ferraz, E.B.N.; Araújo, E.L. & Silva, S.I.. 2004. Floristic similarities between lowland and montane areas of Atlantic Coastal Forest in Northeastern Brazil. Plant Ecology 174: 59-70.

França, F.; Melo, E. & Santos, C. C. dos. 1997. Flora de *inselbergs* da região de Milagres, Bahia, Brasil: I. Caracterização da vegetação e lista de espécies de dois *inselbergs*. Sitientibus 17: 163-184.

Funch, L.S. 1997. Composição florística e fenologia de mata ciliar e mata de encosta adjacentes ao Rio Lençóis, Lençóis, BA. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 298p.

Funch, L.S. 2008. Florestas da região norte do Parque Nacional da Chapada Diamantina e seu entorno. *In:* Funch, L.S.; Funch, R.R. & Queiroz, L.P. (eds.). Serra do Sincorá, Parque Nacional da Chapada Diamantina. Radami Editora Gráfica, Feira de Santana. Pp. 63-77.

Funch, L.S.; Funch, R.R.; Harley, R.M.; Giulietti, A.M.; Queiroz, L.P.; França, F.; Melo, E.; Gonçalves, C.N. & Santos, T. R. 2005. Florestas estacionais semideciduais. *In:* Juncá, F.A.; Funch, L. & Rocha, W. (eds.). Biodiversidade e conservação da Chapada Diamantina. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 181-193.

Funch, L.S.; Rodal, M.J.N. & Funch, R. 2008. Floristic aspects of forests of the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 193-220.

Gomes, A.P.S.; Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. 2006. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifólia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20(1): 37-48.

Gomes, E.P.C.; Fisch, S.T.V. & Mantovani, W. 2005. Estrutura e composição do componente arbóreo na Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(3): 451-464.

Grund, K.; Conederab, M.; Schrödera, H. & Waltherc, G.R. 2005. The role of fire in the invasion process of evergreen broad-leaved species. Basic and Applied Ecology 6: 47-56.

Guilherme, F.A.G.; Morellato, P.C. & Assis, M.A. 2004. Horizontal and vertical tree community structure in a lowland Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. Revista Brasileira de Botânica 27(4): 725-737.

Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, D.T. 2001. PAST: palaeontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 1-9.

Ivanauskas, N.M. & Rodrigues, R.R. 2000. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 23(3): 291-304.

Janzen, D.H. 1988. Tropical dry forests. The most endangered major tropical ecosystem. *In:* Wilson, E.O. (ed.). Biodiversity. National Academy Press, Washington. Pp. 130-137.

Lemos, J.R. 2004. Composição florística do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. Rodriguésia 55(85): 55-66.

Lemos, J. R. 2006. Florística, estrutura e mapeamento da vegetação da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 139p.

Lemos, J.R. & Rodal, M.J.N. 2002. Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho da vegetação de caatinga no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. Acta Botanica Brasilica 16(1): 23-42.

Macedo, G.E.L. 2007. Composição florística e estrutura do componente arbóreo-lianescente de um trecho de floresta estacional semidecidual no município de Jequié, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 102p.

Martini, A.M.Z.; Fiaschi, P.; Amorim, A.M. & Paixão, J.L. 2007. A hot-point within a hot-spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. Biodiversity and Conservation 16: 3111-3128.

Melo, J.I.M. & Rodal, M.J.N. 2003. Levantamento florístico de um trecho de floresta serrana no planalto de Garanhuns, estado de Pernambuco. Acta Scientiarum: Biological Sciences 25(1): 173-178.

Meyer, S.T.; Silva, A.F.; Marco Jr., P. & Meira-Neto, J.A.A. 2004. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta de galeria do Parque Estadual do Rola-Moça na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(4): 701-709.

Miles, L.; Newton, A.C.; DeFries, R.S.; Ravilious, C.; May, I.; Blyth, S.; Kapos, V. & Gordon, J.E. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. Journal of Biogeography 33: 491-505.

Moreno, M.R.; Nascimento, M.T. & Kurtz, B.C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasilica 17: 371-386.

Mori, S.A.; Boom, B.M.; Carvalho, A.M. & Santos, T.S. 1983a. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. Brittonia 15(1): 68-70.

Mori, S.A.; Boom, B.M.; Carvalho, A.M. & Santos, T. S. 1983b. Southern Bahian moist forests. Botanical Review 49: 155-232.

Mori, S.A.; Mattos-Silva, L.A.; Lisboa, G. & Coradin, L. 1985. Manual de manejo do herbário fanerogâmico. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus. 97p.

Murphy, F.G. & Lugo, A.E. 1986. Ecology of tropical dry forest. Annual Review of Ecology and Systematics 17: 67-88.

Nascimento, F.H.F. 2009. As florestas alto montanas nordestinas, sul da Chapada Diamantina, Bahia: florística, estrutura e relações biogeográficas. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 250p.

Neves, M.L.C. 2005. Caracterização da vegetação de um trecho de Mata Atlântica de encosta na Serra da Jibóia, Bahia. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 101p.

Oliveira-Filho, A.T. 2009. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? Rodriguésia 60(2): 237-258.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. Biotropica 32: 793-810.

Oliveira-Filho, A.T.; Tameirão-Neto, E.; Carvalho, W.A.C.; Werneck, M.; Brina, A.E.; Vidal, C.V.; Resende, S.C. & Pereira, J.A.A. 2005. Análise florística do compartimento arbóreo de áreas de Floresta Atlântica *sensu lato* na região das Bacias do Leste (Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro). Rodriguésia 56(87): 185-235.

Oliveira-Filho, A.T.; Jarenkow, J.A. & Rodal, M.J.N. 2006. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. *In*: Pennington, R.T.; Lewis, G.P. & Ratter, J.A. (eds.). Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation. Taylor & Francis CRC Press, Oxford. Pp. 59-192.

Pennington, R.T.; Prado, D.E. & Pendry, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. Journal of Biogeography 27: 261-273.

Pennington, R.T.; Lavin, M.; Prado, D.E.; Pendry, C.A.; Pell, S.K. & Butterworth, C.A. 2004. Historical climate change and speciation: neotropical seasonally dry forest plants show patterns of both Tertiary and Quaternary diversification. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B, Biological Sciences 359: 515-538.

Pennington, R.T.; Lewis, G.P.; Ratter, J.A. 2006. An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of neotropical savannas and seasonally dry forests. *In*: Pennington, R. T.; Lewis, G.P. & Ratter, J.A. (eds.). Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation. Taylor & Francis CRC Press, Oxford. Pp. 1-20.

Pereira, I.M.; Andrade, L.A.; Barbosa, M.R.V. & Sampaio, E.V.S.B. 2002. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no agreste paraibano. Acta Botanica Brasilica 16(3): 357-369.

Pereira, I.M.; Oliveira Filho, A.T.; Botelho, S.A.; Carvalho, W.A.C.; Fontes, M.A.L.; Schiavini, I. & Silva, A.F. 2006. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Rodriguésia 57: 103-126.

Pérez-García, E.A. & Meave, J.A. 2004. Heterogeneity of xerophytic vegetation of limestone outcrops in a tropical deciduous forest region. Plant Ecology 175: 147-163.

Pérez-García, E.A.; Sevilha, A.C.; Meave, J.A. & Scariot, A. 2009. Floristic differentiation in limestone outcrops of Southern Mexico and Central Brazil: a beta diversity approach. Boletín de la Sociedad Botánica de México 84: 45-58.

Prado, D.E. 2000. Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. Edinburgh Journal of Botany 57: 437-461.

Prado, D.E. 2003. As caatingas do Brasil. *In*: Leal, I.R.; Tabarelli, M. & Silva, J.M.C. (eds.). Ecologia e conservação da Caatinga. Ed. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Pp. 3-73.

Prado, D.E. & Gibbs, P.E. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South

America. Annals of the Missouri Botanical Garden 80: 902-927.

Queiroz, L.P. 2006. The Brazilian Caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. *In*: Pennington, R.T.; Lewis, G.P. & Ratter, J.A. (eds.). Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation. Taylor & Francis CRC Press, Oxford. Pp. 113-149.

Ribeiro-Filho, A.A. 2009. Composição florística da floresta ciliar do rio Mandassaia, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Rodriguésia 60(2): 265-276.

Rizzini, C.T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil. Âmbito Cultural Ed., Rio de Janeiro. 747p.

Rocha, P.L.B.; Queiroz, L.P. & Pirani, J.R. 2004. Plant species and habitat structure in a sand dune field in the Brazilian Caatinga: a homogenous habitat harbouring an endemic biota. Revista Brasileira de Botânica 27(4): 739-755.

Rodal, M.J.N. & Nascimento, L.M. 2002. Levantamento florístico da floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. Acta Botanica Brasilica 16(4): 481-500.

Rodal, M.J.N. & Nascimento, L.M. 2006. The arboreal component of a dry forest in northeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology 66(2A): 479-491.

Rodal, M.J.N. & Sampaio, E.V.S.B. 2002. A vegetação do bioma caatinga. *In*: Sampaio, E.V.S.B.; Giulietti, A.M.; Virgínio, J. & Gamarra-Rojas, C.F.L. (eds.). Vegetação e flora da Caatinga. APNE/CNIP, Recife. Pp. 11-24.

Rodal, M.J.N.; Andrade, K.V.A.; Sales, M.F. & Gomes, A.P.S. 1998. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. Revista Brasileira de Botânica 58(3): 517-526.

Rodal, M.J.N.; Nascimento, L.M.; Melo, A.L. 1999. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia, no município de Ibimirim, Pernambuco, Brasil. Acta Botanica Brasilica 13(1): 14-29.

Rodal, M.J.N.; Sales, M.F.; Silva, M.J. & Silva, A.G. 2005. Flora de um brejo de altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. Acta Botanica Brasilica 19(4): 843-858.

Rodal, M.J.N.; Barbosa, M.R.V. & Thomas, W.W. 2008. Do the seasonal forests in northeastern Brazil represent a single floristic unit? Brazilian Journal of Biology 68(3): 467-475.

Rodal, M.J.N.; Costa, K.C.C. & Silva, A.C.B.L. 2008. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. Hoehnea 35(2): 209-217.

Rolim, S.G.; Ivanauskas, N.M.; Rodrigues, R.R.; Nascimento, M.T.; Gomes, J.M.L.; Folli, D.A. & Couto, H.T.Z. 2006. Composição florística do estrato arbóreo da floresta estacional semidecidual na planície aluvial do rio Doce, Linhares, ES, Brasil. Acta Botanica Brasilica 20(3): 549-561.

Sales, M. F.; Mayo, S. J. & Rodal, M. J. N. 1998. Plantas vasculares das florestas serranas de Pernambuco: um checklist da flora ameaçada dos Brejos de Altitude. Imprensa Universitária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 130p.

Sambuichi, R.H.R. 2002. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em cabruca (Mata Atlântica raleada sobre plantação de cacau) na região Sul da Bahia, Brasil. Acta Botanica Brasilica 16(1): 89-101.

Sánchez-Azofeifa, G.A.; Kalácska, M.; Quesada, M.; Calvo-Alvarado, J.C.; Nassar, J.M. & Rodrigues, J.P. 2005. Need for integrated research for a sustainable future in tropical dry forests. Conservation Biology 19: 285-286.

Santos, K. & Kinoshita, L.S. 2003. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. Acta Botanica Brasilica 17(3): 325-341.

Santos, R.M. 2009. Identidade e relações florísticas da caatinga arbórea do norte de Minas Gerais e sudeste da Bahia. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Lavras, Lavras. 118p.

Santos, R.M.; Vieira, F.A.; Fagundes, M.; Nunes, Y.R.F. & Gusmão, E. 2007. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. Revista Árvore 31(1): 135-144.

Santos, R.M.; Vieira, F.A.; Santos, P.F.; Morais, V.M.; Medeiros, M.A. 2008. Estrutura e florística de um remanescente florestal na fazenda Ribeirão, município de Juvenília, MG, Brasil. Revista Caatinga 21(4): 154-162.

Scariot A. & Sevilha A.C. 2005. Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais deciduais no cerrado. *In:* Scariot A.; Sousa-Silva, J.C. & Felfili, J.M. (eds.). Ecologia, biodiversidade e conservação do Cerrado, Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Pp. 121-139.

Silva, L.A. & Soares, J.J. 2003. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. Revista Árvore 27(5): 647-656.

Silva, L.A. & Scariot, A. 2003. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta estacional decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, bacia do rio Paranã). Acta Botanica Brasilica 17(2): 305-313.

Silva, L. A. & Scariot, A. 2004a. Comunidade arbórea de uma floresta estacional decídua sobre afloramento calcário na bacia do rio Paraná. Revista Árvore 28(1): 61-67.

Silva, L.A. & Scariot, A. 2004b. Composição e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramento calcário no Brasil Central. Revista Árvore 28(1): 69-75.

Soares-Filho, A.O. 2000. Estudo fitossociológico em duas florestas em região ecotonal no planalto de Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 147p.

Souza, A. E. A. 2008. Composição florística e estrutura de uma mata de encosta, Serra da Bacia, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 66p.

Stannard, B.L. (ed.). 1995. Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Royal Botanic Gardens, Kew. 877p.

Stradmann, M.T.S. 1997. Composição florística de um trecho da mata ciliar da trilha do Bodão e estudo comparativo do estrato arbustivo-arbóreo, Rio Ribeirão, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Trabalho de conclusão do Curso de Recursos Ambientais. Universidade Federal da Bahia, Salvador. 69p.

Stradmann, M.T.S. 2000. Composição florística da mata ciliar da foz do rio Capivara e análise quantitativa do estrato arbustivo-arbóreo, Parque Nacional da Chapada Diamantina. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Salvador. 130p.

Tavares, S.; Paiva, F.A.F; Carvalho, G.H. & Tavares, E.J.S. 1979. Inventário florestal no estado da Bahia, I – Resultados de um inventário florestal nos municípios de Una, Porto Seguro, Santa Cruz de Cabrália, Prado, Itamaraju, Belmonte e Ilhéus. Recursos Vegetais no. 9, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Departamento de Recursos Naturais, Recife. 234p.

Thomas, W.W.; Jardim, J.G.; Fiaschi, P.; Mariano-Neto, E. & Amorim, A.M.A. 2009. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de Floresta Atlântica no Sul da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 32: 41-54.

Toniato, M.T.Z. & Oliveira-Filho, A.T. 2004. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forests in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. Forest Ecology and Management 198: 319-339.

Velloso, A.L.; Sampaio, E.V.S.B.; Giulietti, A.M.; Barbosa, M.R.V.; Castro, A.A.J.F.; Queiroz, L.P.; Fernandes, A.; Oren, D.C.; Cestaro, L.A.; Carvalho, A.J.E.; Pareyn, F.G.C.; Silva, F.B.R.; Miranda, E.E.; Keel, S. & Gondim, R.S. 2002. Ecorregiões: propostas para o Bioma Caatinga. APNE, The Nature Conservancy do Brasil, Recife. 76p.

Veloso, H.P.; Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 123p.

Werneck, F.P. & Colli, G.R. 2006. The lizard assemblage from seasonally dry tropical forest enclaves in the Cerrado biome, Brazil, and its association with the Pleistocenic Arc. Journal of Biogeography 33: 1983-1992.

Werneck, M.S.; Franceschinelli, E.V. & Tameirão-Neto, E. 2000. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decidual durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. Revista Brasileira de Botânica 23(4): 401-413.

Zappi, D.C.; Lucas, E.; Stannard, B.L.; Lughadha, E.N.; Pirani, J.R.; Queiroz, L.P.; Atkins, S.; Hind, D.J.N.; Giulietti, A.M.; Harley, R.M. & Carvalho, A.M. 2003. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina. Boletim de Botânica da USP 21(2): 345-39.

Florística e zonação de espécies vegetais em veredas no Triângulo Mineiro, Brasil

Geraldo Célio Oliveira[1], *Glein Monteiro Araújo*[1,2]
& Ana Angélica Almeida Barbosa[1]

Resumo

(Florística e zonação de espécies vegetais em veredas no Triângulo Mineiro, Brasil) A riqueza e a distribuição das espécies vegetais, a profundidade do lençol freático e a textura do solo nas zonas de borda, meio e fundo foram determinadas em cinco veredas em Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais. A amostragem florística foi desenvolvida, mensalmente de janeiro de 2002 a janeiro de 2003 em cada vereda. As coletas de solo e as medidas do lençol freático foram feitas na parte central de cada zona das veredas. Na amostragem florística foram encontradas 436 espécies pertencentes a 59 famílias e 206 gêneros. O número de espécies encontrado nas seis veredas variou de 146 a 219. Na zona de borda, foram coletadas entre 26 e 87 espécies enquanto na zona de meio, em geral, com maior riqueza específica foram registradas entre 78 e 111 espécies. A ordenação florística mostrou variabilidade entre as veredas situadas em solo argiloso e arenoso e entre as zonas com maior e menor umidade do solo. A maior retenção de água no solo argiloso pode ter interferido na variação da flora entre as veredas em solo argiloso e arenoso.

Palavras-chave: região do cerrado, lençol freático, textura do solo.

Abstract

(Floristic and zonation of plant species in palm marshes in the Triângulo Mineiro region, Brazil) This study was performed to determine the richness and distribution of plant species, the depth of the water table and the soil texture of the border, middle and lower zones of five palm marshes in Uberlândia and Uberaba, Minas Gerais. The floristic sampling was carried out monthly from January 2002 to January 2003. The soil sampling and water table measuring were made in the central area of each sampled zone. Sampled species totaled 436 and belonged to 59 families and 206 genera. The number of species found in six marshes ranged from 146 to 219. On the border area 26 to 87 species were collected, whereas in the middle area a greater richness (78 to 111 species) was obtained. The floristic ordination showed variability between marshes located in clayey and sandy soils and between areas with high and low soil humidity. The highest water storage in the clayey soil may have interfered with discrimination of floras between the marshes on clayey and sandy soils.

Key words: cerrado region, water table, soil texture.

Introdução

O regime de água é o maior determinante do desenvolvimento de comunidades de plantas e de padrões de zonação em áreas brejosas (Casanova & Brock 2000). A variação na frequência e duração do período de inundação do solo tem sido considerada fator determinante na composição florística e na seleção de estratégias adaptativas das espécies para sobreviver a essas diversas condições (Blom & Voesenek 1996).

As veredas são exemplos de comunidades vegetais que ocorrem em áreas brejosas estacionais e permanentes (Eiten 1994), e constituem-se de bacias coletoras de água na região do cerrado (Meireles *et al.* 2002). Possuem zonas com diferentes profundidades do lençol freático (Guimarães *et al.* 2002; Ramos 2004) em função da topografia e da alternância de camadas do solo com diferentes permeabilidades (Castro 1981; Carvalho 1991). Assim, a partir da zona de borda das veredas, em solo mais seco, até o fundo em solo mais úmido são encontradas diferentes composições florísticas (Araújo *et al.* 2002; Guimarães *et al.* 2002) com predomínio de formas herbáceo-graminosas (Araújo *et al.* 2002).

Artigo recebido em 04/2009. Aceito para publicação em 10/2009.
[1]Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Campus Umuarama, CP 353, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil.
[2]Autor para correspondência: glein@ufu.br

As veredas são pouco resilientes na medida em que se têm mostrado sensíveis a alterações e tem baixa capacidade auto-regenerativa (Guimarães *et al.* 2002). Assim a zona de vegetação próxima ao cerrado, submetida em geral às atividades agro-pastoris é a mais sujeita a alterações e invasão de espécies exóticas. Por outro lado às zonas com maior umidade em direção ao fundo das veredas são menos alteradas e mantém a sua flora original (Guimarães *et al.* 2002; Araújo *et al.* 2002).

Algumas importantes funções ecológicas dessas áreas úmidas incluem a manutenção da diversidade vegetal (Hickman 1990) gerada pela ocorrência de vários micro-habitats que assim criam um complexo vegetacional (Araújo *et al.* 2002), a significante contribuição para os processos globais de transferência de gases do efeito estufa (Ewel 1991), além dos consideráveis efeitos positivos sobre a redução da contaminação da água (Josephon 1992). A flora desses ambientes de nascentes é extremamente importante, não apenas por fornecer abrigo e alimento para os animais, mas também pela autodepuração das águas, por assimilação de nutrientes e retenção de sedimentos (Guimarães *et al.* 2002; Ramos *et al.* 2006).

Devido à sua importância como áreas de nascentes, as veredas são protegidas por lei como áreas de preservação permanente (Minas Gerais 1988). Apesar disso, a estrutura, composição biológica e a dinâmica dessas comunidades vegetais são pouco conhecidas, necessitando pesquisas mais abrangentes sobre a sua biodiversidade.

Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivos verificar a riqueza florística em seis veredas e suas diversas zonas, determinando a distribuição das espécies vegetais, a textura do solo e a variação da profundidade do lençol freático. Com estes dados pretende-se responder às seguintes questões: qual a composição florística das veredas? como as espécies se distribuem na vereda e entre veredas, em relação à umidade do solo?

Material e Métodos

O estudo foi realizado em seis veredas no Triângulo Mineiro, MG, sendo cinco situadas no município de Uberlândia e uma no município de Uberaba. Três dessas veredas situam-se em superfície geomorfológica de 800 a 824 m, em sedimentos de textura média a arenosa e foram aqui denominadas V1, V2, V3. As demais (V4, V5 e V6) se encontram em áreas com altitude entre 922 a 940 m em superfície de textura muito argilosa (Baccaro 1994). As coordenadas geográficas, altitude, área de cada zona e declividade da borda em relação ao fundo de cada vereda encontra-se na Tabela 1.

As veredas estudadas localizam-se em propriedades particulares e foram escolhidas a partir de observações de campo. Apesar das alterações na borda de algumas, as áreas de estudo selecionadas estavam em bom estado de conservação. A vereda V1 está situada na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó, em Uberlândia, possui em seu entorno a fisionomia de cerrado (sentido restrito) e encontra-se bem preservada. A vereda V2 situa-se na Fazenda Rio das Pedras, em Uberlândia, tem em seu entorno lavouras, é submetida a queimadas periódicas e possui a zona de borda parcialmente alterada pelo uso agrícola. A V3 situa-se na Fazenda das Perobas, em Uberlândia, em sua periferia encontram-se pastagens e cerrado (sentido restrito). Essa vereda possui as bordas parcialmente alteradas devido à pecuária extensiva. A vereda V4 localiza-se na Fazenda Pinusplan, Uberlândia e, na sua vertente esquerda existem pastagem e plantação de *Pinus* sp. e, na margem direita, cerrado (sentido restrito). A vereda V5 situa-se na Fazenda Estiva, Uberlândia, e possui, em sua margem esquerda, um pequeno fragmento de cerrado e, na vertente direita, pastagem. Na Fazenda Santa Juliana, Uberaba, situa-se a vereda V6, possui em seu entorno cerrado (sentido restrito) e, em parte da sua zona de fundo, um dreno artificial, destinado a fornecer água para atividades rurais.

O clima da região de Uberlândia, segundo a classificação de Köppen (1948), é caracterizado

Tabela 1 – Localização, área amostrada, e declividade da borda direita e esquerda em relação ao fundo das seis veredas estudadas nos municípios de Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

Table 1 – Localization, target area and slope of right and left border in relation to the lower end of the six palm marshes studied in the municipalities of Uberlândia and Uberaba, Minas Gerais, Brazil.

Vereda	Altitude aproximada (m)	Coordenada geográfica	Área amostrada (ha)			Declividade (m)		
			Borda	Meio	Fundo	Total	Direita	Esquerda
V1	824	19°00'S e 48°18'W	0,25	0,36	0,91	1,52	2,6	1,5
V2	800	18°56'S e 48°21'W	0,24	0,26	0,60	1,10	3,9	3,1
V3	805	19°00'S e 48°27'W	0,13	0,17	0,57	0,87	2,5	2,6
V4	922	19°06'S e 48°07'W	0,15	0,10	0,32	0,57	1,2	2,7
V5	925	19°17'S e 48°07'W	0,15	0,15	0,46	0,76	4,8	2,8
V6	940	19°17'S e 48°07'W	0,07	0,09	0,16	0,32	1,3	0,8

como sendo do tipo Aw, megatérmico com chuvas no verão e seca no inverno (Rosa *et al.* 1991). No período de amostragem, de novembro de 2002 a abril de 2004, apresentou precipitação média mensal de 214,5 mm.

A região é constituída pelo componente litológico arenítico do Grupo Bauru, recoberto por Latossolos de textura média, da formação Adamantina, e de textura muito argilosa, da formação Marília. Em fundos de vales e áreas de surgência nas vertentes são encontrados solos hidromórficos (Embrapa 1982; Baccaro 1994).

A amostragem florística foi feita na região denominada, por Carvalho (1991), como cabeceira da vereda, local onde ocorre predomínio de espécies do estrato herbáceo-graminóide, arbustos e a palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*). Nesse local foi delimitada uma faixa tendo 100 m de comprimento ao longo das vertentes direitas e esquerdas pela largura de cada vereda que variou de 32 a 152 m. Dessa forma, foram incluídas as zonas de borda, meio e fundo, de cada vereda. A definição dessas zonas foi baseada na identificação dos solos dessas veredas realizadas por Ramos (2004) e está de acordo com estudos anteriores de Araújo *et al.* (2002) e Guimarães *et al.* (2002) realizados em outras veredas. O levantamento florístico foi realizado nessa área em coletas mensais de janeiro de 2002 a janeiro de 2003, conforme metodologia utilizada em outros estudos (Araújo *et al.* 2002).

Para cada espécie vegetal amostrada em estádio fértil, foi preenchida uma ficha de coleta, contendo as informações usuais e a sua zona de ocorrência (borda, meio e fundo). No laboratório, o material foi herborizado, conforme procedimento padronizado por Fidalgo & Bononi (1984). A identificação foi realizada por especialistas e/ou por comparação com o material existente no acervo do *Herbarium Uberlandensis* (HUFU), onde as exsicatas foram registradas e incorporadas. Foi adotado o sistema de classificação APG II (2003), exceto para a família Asteraceae que seguiu o sistema de classificação de King & Robinson (1987), e para a divisão Pterydophyta, que seguiu o sistema de Tryon & Tryon (1982). O nome dos autores foi conferido em W^3 trópicos (2008).

Para verificar a profundidade do lençol freático foram realizadas perfurações, com um trado holandês de 5 cm de diâmetro, em cada zona das veredas. Esses buracos foram forrados com tubo de PVC, com perfurações laterais. As medidas foram realizadas mensalmente, de setembro de 2003 a agosto de 2004, utilizando-se uma trena metálica com papel mata borrão colorido em sua extremidade, para registrar a profundidade do lençol freático.

As coletas de solo para a determinação da textura foram realizadas de 0 a 20 cm de profundidade, em dois locais na parte central de cada zona das veredas. As amostras foram secas ao ar livre e em seguida, passadas em peneira com

malha de 2 mm. As análises foram realizadas no Laboratório de Manejo e Conservação de Solos, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, de acordo com método preconizado pela Embrapa (1979).

A declividade, da borda em relação ao fundo das seis veredas estudadas foi determinada por Ramos (2004).

Para verificar a ocorrência de diferenças no número de espécies entre as zonas de borda, meio e fundo das veredas foi utilizada a ANOVA em blocos casualizados (Zar 1996). Para a análise da distribuição da flora entre as seis veredas e entre as zonas de borda, meio e fundo das mesmas, foi utilizada a Análise de Correspondência retificada (DCA), feita pelo programa PC-ORD versão 4.2 (McCune & Mefford 1999), a partir de uma matriz de presença e ausência de espécies.

Resultados

Nas seis áreas de veredas estudadas, foram encontradas 436 espécies, distribuídas em 206 gêneros, pertencentes a 59 famílias botânicas. O maior número de espécies foi coletado na V1 (219 espécies) e o menor na V3 (146 espécies). A borda das veredas foi a menos rica em espécies e a zona do meio foi, em geral, a mais rica (v. Apêndice 1 na versão on-line desse artigo).

As nove famílias com maior número de espécies nas seis veredas representaram 63,7% do total de espécies amostradas. Essas famílias tiveram espécies representadas nas três zonas das veredas, embora Cyperaceae, Poaceae e Xyridaceae tenham ocorrido com maior riqueza nas zonas de meio e fundo, enquanto Asteraceae, Melastomataceae e Rubiaceae, na borda e meio. Vinte e oito famílias tiveram de uma a duas espécies (Apêndice 1) e representaram 8,5% do total de espécies amostradas. Dentre essas famílias, apenas oito possuem representantes em solo permanentemente inundado, no fundo das veredas, como por exemplo, Alismataceae, Arecaceae, Ericaceae e Aquifoliaceae. Sete das menos ricas, tais como Amaranthaceae, Aristolochiaceae, Oxalidaceae e Myrtaceae, não ocorreram em todas as veredas e tiveram espécies exclusivas na borda (Apêndice 1) em solo mais seco.

Quanto à distribuição das espécies nas zonas de borda, meio e fundo, *Axonopus siccus*, *Echinolaena inflexa* e *Tibouchina gracilis* ocorreram principalmente na borda, em pelo menos cinco veredas. Na zona de meio, em cinco das seis veredas foram amostradas as espécies *Paspalum cordatum*, *Cyperus haspan*, *Xyris savanensis*, *Syngonanthus xeranthemoides* e *Schizachyrium condensatum*, sendo *Arthropogon filifolius* exclusiva dessa zona em todas as veredas. Sete espécies ocorreram preferencialmente no fundo em cinco ou seis veredas, entre as quais *Ascolepis brasiliensis*, *Otachyrium versicolor* e *Mauritia flexuosa*. *Eryngium ebracteatum* e *Xanthosoma striatipes* foram algumas das poucas espécies que ocorreram exclusivamente no fundo em todas as veredas. Um número maior de espécies foi registrado na zona de meio e de fundo bem como no meio e borda, mas poucas ocorreram simultaneamente na borda e fundo (Apêndice 1).

A ordenação por DCA (Fig. 1a) mostrou, no primeiro eixo, variabilidade na composição florística entre as veredas situadas em sedimentos de textura média arenosa (V1, V2 e V3) e as em superfície de textura muito argilosa (V4, V5, e V6). No eixo dois, ocorreu maior variabilidade entre as veredas situadas em sedimentos de textura média arenosa do que as que ocorrem em textura muito argilosa. Quanto à ordenação da composição florística nas três zonas das veredas (Fig. 1b), o eixo um mostra um gradiente contínuo, entre a zona mais seca das veredas (borda) e as mais úmidas (meio e fundo) progressivamente da direita para a esquerda. O segundo eixo evidencia maior variabilidade florística entre as zonas de borda, do que entre as de meio e fundo das veredas. A ANOVA para blocos casualizados mostrou diferenças significativas entre as zonas de borda, meio e fundo das veredas em relação ao número de espécies amostradas no levantamento florístico ($F = 7,38$; $P = 0,006$).

O lençol freático na borda apresentou, em geral, maiores profundidades do que no meio e fundo. Na zona de fundo, encontraram-se maiores diferenças entre as veredas, registrando-se desde o completo afloramento do lençol freático ao longo dos meses amostrados, como na V1, até profundidades médias sempre abaixo da superfície do solo ao longo do ano, na V5 (Fig. 2).

As zonas de borda e meio das veredas V1, V2 e V3 tiveram o solo com maior percentual de areia, (de 53,2 a 86,8%), enquanto nas veredas V4, V5 e V6 registraram-se solos com maior percentual de argila nessas mesmas zonas (de 67,3 a 86,1%). Exceto na V3 (com 64% de areia), a zona de fundo das demais veredas tiveram maior percentual de argila e/ou silte (Tab. 2).

Discussão

A riqueza de espécies nas veredas no presente estudo foi similar à encontrada em outras veredas da região (Araújo *et al.* 2002; Guimarães *et al.* 2002). Entretanto, foi demonstrado que alterações em suas bordas podem interferir na riqueza de espécies e contribuir para a introdução de espécies invasoras. Desse modo, exceto a vereda V1, situada em área de preservação, as demais possuem as suas bordas alteradas pela atividade agropecuária e possivelmente esse fato interferiu na redução da riqueza nesse ambiente. As bordas das veredas tiveram menor uniformidade florística do que as demais zonas, possivelmente devido aos diferentes graus de antropização, sendo as atividades pecuárias o principal fator de alteração (Guimarães *et al.* 2002). A antropização provoca mudanças florísticas resultantes de ocorrência de espécies invasoras vindas de pastagens (Meirelles *et al.* 2004) e alterações na profundidade do lençol freático resultantes do pisoteio bovino (Guimarães *et al.* 2002). Neste estudo espécies invasoras, como *Andropogon bicornis*, *A. leucostachyus*, *Brachiaria decumbens* e *Melinis minutiflora*, ocorreram principalmente na borda das veredas estudadas. Nas zonas mais úmidas e preservadas das veredas (meio e fundo) as variações florísticas foram menores, segundo a análise por DCA. A zona de meio tem a sua fisionomia marcada por densas touceiras de algumas espécies herbáceas das famílias Cyperaceae e Poaceae, como já havia sido encontrado por Araújo *et al.* (2002) e Guimarães *et al.* (2002) em outras veredas. O fundo da vereda, apesar estar permanentemente

Tabela 2 – Valores médios de textura do solo (%), na profundidade de 0 a 20 cm, nas três zonas das veredas estudadas em Uberlândia e Uberaba, MG. n = 2.

Table 2 – Medium values of soil texture (%), at a depth on 0 to 20 cm in the three zones of palm marshes studied in Uberlândia and Uberaba, Minas Gerais, Brazil. n= 2.

Vereda	Zona								
	Borda			Meio			Fundo		
	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila	Areia	Silte	Argila
V1	86,8	1,65	11,6	75,9	3,1	21,0	12,4	43,1	44,4
V2	60,7	3,9	35,5	59,4	9,0	31,7	9,8	50,7	39,5
V3	78,1	2,9	19,0	53,2	11,2	35,6	64,0	11,0	25,0
V4	21.9	7,2	70,9	4,6	28,1	67,3	11,8	22,2	66,0
V5	13,2	8,7	78,1	8,95	4,9	86,1	25,6	24,5	50,0
V6	19,5	6,4	74,1	7,2	21,9	70,9	7,0	22,8	70,3
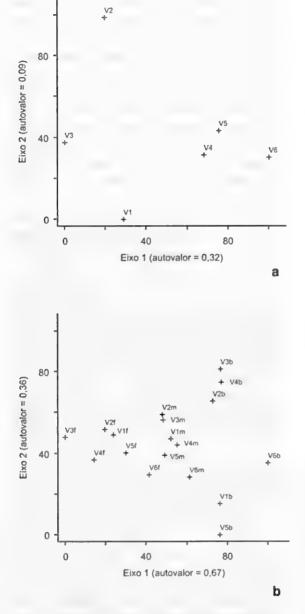
Figura 1 - Posicionamento por eixos de ordenação (DCA) dos componentes herbáceo-subarbustivos, arbustivos e arbóreos de seis veredas (a) e em suas zonas (b), em Uberlândia e Uberaba, Minas Gerais, Brasil. V = vereda, b = borda, m = meio, f = fundo.

Figure 1 - Positioning in the DCA ordination axes of the herbaceous-sub-shrubs, shrubs and trees in six palm marshes (a) and their zones (b) in the municipalities of Uberlândia and Uberaba, Minas Gerais, Brazil. V = palm marshes, b = border, m = middle, f = lower.
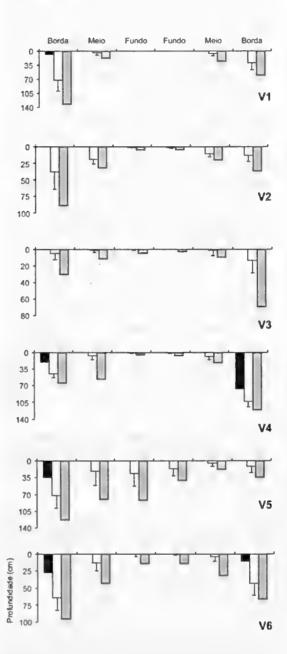
Figura 2 - Profundidade mínima ■, média □ e desvio padrão e máxima ■ do lençol freático nas três zonas (borda, meio e fundo) das veredas V1 a V5 em Uberlândia, e V6 em Uberaba, MG. n = 36.

Figure 2 - Minimum ■ and medium □ depth and standard deviation, and maximum ■ of water table in the three areas (border, middle and lower) of the palm marshes V1 to V5 in Uberlândia, and V6 in Uberaba, Minas Gerais, Brazil. n = 36.

saturado com água, tem maior diversidade de formas fisionômicas (desde herbáceas até arbóreas). Esse é o ambiente da palmeira *Mauritia flexuosa*, que parece servir de núcleo de formação de pequenas ilhas de floresta higrófila nas veredas.

As seis famílias que ocuparam as veredas com maior número de espécies foram Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Fabaceae, Melastomataceae e Xyridaceae, também registradas nos estudos de Araújo *et al.* (2002) e Ramos (2004) com algumas mudanças na sequência de riqueza específica entre a segunda e terceira posições. Coutinho (1978) comenta que as mesmas reúnem gêneros e espécies com muitos representantes em ambientes bem iluminados e, segundo Araújo *et al.* (2002), Cyperaceae seria a família mais específica das veredas. Além das veredas, essas famílias são encontradas, com muitas espécies, em outros ambientes mais iluminados como foi constado por Batalha & Mantovani (2001), Tannus & Assis (2004) e Munhoz & Felfili (2007), em campo cerrado e campo úmido. Essas famílias evidenciaram no presente trabalho representantes nas três zonas das veredas (borda, meio e fundo), porém Cyperaceae e Xyridaceae tiveram maior riqueza em solo mais úmido, demonstrando preferência por esse ambiente.

Algumas espécies de Poaceae parecem ter distribuição mais restrita em locais mais secos, como *Axonopus siccus* e *Echinolaena inflexa*, amostradas na borda da maioria das veredas no presente estudo. Ramos (2004) constatou essas duas espécies com a maior cobertura relativa na área de transição da vereda com o cerrado e sugeriu serem espécies bem competitivas no estrato herbáceo da borda das veredas. *Arthropogon filifolius* e *Rhynchospora tenuis*, espécies com folhas filiformes e amostradas na zona de meio das veredas estudadas, formam densa cobertura em solo com profundidade média do lençol freático em torno de 25 cm. A ocorrência desta zona com muitas touceiras de espécies com folhas filiformes já habia sido constatada por Araújo *et al.* (2002) e Ramos (2004) em veredas do Município de Uberlândia. *Mauritia flexuosa* e *Miconia chamissois*, em solo permanentemente alagado, caracterizam a fisionomia do fundo das veredas, a primeira por ser de maior porte e a segunda por formar densas moitas e, segundo Ramos (2004), ter ampla cobertura relativa. Por outro lado, espécies com distribuição mais ampla como *Andropogon leucostachyus*, *A. selloanus* e *Saccharum asperum*, podem ser encontradas tanto em áreas mais secas, na borda da vereda (presente estudo) como em locais com lençol freático variando de 10 a 30 cm acima do nível do solo como foi constatado por Meirelles *et al.* (2002).

Das 18 famílias registradas com apenas uma espécie, nove ocorreram no meio e fundo das veredas. Dentre essas, Hydrocharitaceae e Mayacaceae são essencialmente aquáticas; enquanto Rapateaceae, Droseraceae, Piperaceae, Aquifoliaceae, Begoniaceae, Gesneriaceae e Burmmaniaceae ocorrem em solos úmidos (Joly 1979). Plantas dessas famílias, em geral, apresentam adaptações morfo-estruturais para a sobrevivência em solos com saturação de água (Blom & Voesenek 1996). Outros fatores para tolerar a inundação já registrados para espécies de outros ambientes, tais como presença de adaptações morfoanatômicas (Blom & Voesenek 1996) e fisiológicas, necessitam de mais investigações nas espécies de veredas.

O gradiente biótico em áreas úmidas resulta principalmente das diferenças no nível do lençol freático (Keddy 2000), na frequência e duração do período de inundação (Blon & Voesenek 1996) e da textura e umidade do solo (Resende *et al.* 2002; Munhoz *et al.* 2008). Nas veredas a partir da borda mais seca até o fundo mais úmido existe um contínuo de mudanças na declividade do solo, profundidade do lençol freático (Ramos *et al.* 2006; Guimarães *et al.* 2002) e na composição florística (Araújo *et al.* 2002). No presente estudo a análise de ordenação por DCA mostrou a ocorrência de variações florísticas entre as veredas estudadas, em superfícies geomorfológicas com diferentes texturas do solo. A maior retenção de água

em solo argiloso (Resende *et al.* 2002) possivelmente foi responsável pela variação florística entre a superfície muito argilosa da arenosa. Por outro lado, foi encontrado um continuum de variações florísticas da borda para o fundo das veredas situadas tanto em solo muito argiloso como médio arenoso. Assim a topografia do terreno, como observado por Ramos *et al.* (2006) pode ser mais importante do que a textura do solo no estabelecimento de diversas zonas de umidade e na formação do gradiente florístico nas veredas.

No bioma do cerrado, as veredas enquadram-se como ambientes de maior necessidade de estudos. Apesar de serem protegidas pela legislação federal, alterações antrópicas nesses ambientes sensíveis continuam a ocorrer. Os poucos estudos realizados sobre as veredas são amostragens florísticas e restringem-se principalmente ao Triângulo Mineiro. Esses trabalhos mostram, assim como o presente estudo, a ocorrência de uma vegetação complexa com acentuada riqueza de espécies associada às diversas zonas de umidade do solo. No entanto, essas fisionomias vegetais que ocorrem em áreas de chapada do Brasil Central estão sendo rapidamente alteradas devido às atividades agrícolas em sua periferia. Estudos florísticos, fitossociológicos e de características do solo em outras áreas seriam importantes para fornecer subsídios para criação de unidades de conservação, manejo e recuperação dessas fisionomias associadas às áreas de nascentes.

Agradecimentos

Agradecemos aos especialistas pela identificação do material botânico: Dra. Ana Cláudia e Dra. Ana Pratta (Cyperaceae), Dra. Inês Cordeiro (Euphorbiaceae), Dra. Elisete A. Assunção (Rubiaceae), Dra. Maria das Graças Wanderley (Xyridaceae), Dr. Raphael Trevisan (Cyperaceae), Dr. Vitor F. de Oliveira (Lentibulariaceae), Dra. Marli Ranal e Dr. Jefferson Prado (Pteridophyta), Dr. João Batista Baitello (Lauraceae), Dr. Pedro Fiaschi (Oxalidaceae), Dr. Jimi Nakajima (Asteraceae), Dra. Rosana Romero (Melastomataceae), Dra. Elsie Franklim Guimarães (Piperaceae e Gentianaceae), Dra. Lidyanne Yurico (Commelinaceae), Dr. Oswaldo Morroni (Poaceae), Dra. Samira I. Elias (Malpighiaceae), Dr. Luciano Bianchetti (Orchidaceae), Dr. Vinícius Castro Souza (Scrophulariaceae), Dra. Elaine Barbosa Miranda (Polygalaceae), Dr. Massimo Bovini (Malvaceae), Rosângela Bianchini (Convolvulaceae) e Dr. Paulo Sano (Eriocaulaceae). E ao agrônomo Prof. Dr. Gilberto Fernandes Corrêa do Instituto de Ciências Agrárias, ICIAG (Universidade Federal de Uberlândia), pela ajuda na coleta e análise dos solos.

Referências Bibliográficas

Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Goup classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Linnean Society Botanical Journal 141: 399-436.

Araújo, G.M.; Barbosa, A.A.A.; Arantes, A.A. & Amaral, A.F. 2002. Composição florística de veredas no município de Uberlândia, MG. Revista Brasileira de Botânica 25: 475-493.

Baccaro, C.A.D. 1994. As unidades geomorfológicas e a erosão nos chapadões do município de Uberlândia. Sociedade e Natureza 6: 19-33.

Batalha, M.A. & Mantovani, W. 2001. Floristic composition of the cerrado in the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, southeastern Brazil). Acta Botanica Brasilica 15: 289-304.

Blom, C.W.P.M. & Voesenek, L.A.C.J. 1996. Flooding: the survival strategies of plants. Trends in Ecology Evolution 11: 290-295.

Carvalho, P.G.S. 1991. As veredas e sua importância no domínio dos cerrados. Informe Agropecuário 168: 47-54.

Casanova, M.T. & Brock, M.A. 2000. How do depth, duration and frequency of flooding influence the establishment of wetland plant communities? Plant Ecology 147: 237-250.

Castro, J.P.C. 1981. As veredas e sua proteção jurídica, o regime administrativo florestal no Brasil. Brasil Florestal 46: 39-54.

Coutinho, L.M. 1978. O conceito de Cerrado. Revista Brasileira de Botânica 1: 17-23.

Eiten, G. 1994. Vegetação. *In*: Pinto, M.N. (ed.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Editora da UnB, Brasília. Pp. 17-73.

Embrapa. 1979. Serviço nacional de levantamento e conservação dos solos. Manual de métodos de análise do solo. Rio de Janeiro. 247p.

Embrapa. 1982. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro. Serviço nacional de levantamento e conservação de solos. Rio de Janeiro, Epamig - DRNR. 526p.

Ewel, K.C. 1991. Ecosystem experiments in wetlands. *In*: Money, H. A. (ed.). Ecosystem experiments. John Wiley & Sons, Chichester. Pp.181-191.

Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo. Instituto de Botânica. 62p.

Guimarães, A.J.M.; Araújo, G.M & Corrêa, G.F. 2002. Estrutura fitossociológica em área natural e antropizada de uma vereda em Uberlândia, MG. Acta Botanica Brasilica 16: 317-329.

Hickman, C.A. 1990. Forest – wetland trends in the United States: an economic perspective. Forest Ecology and Management 33-34: 227-238.

Joly, A.B. 1979. Botânica, introdução à taxonomia vegetal. Cia. Editora Nacional, São Paulo. 777p.

Josephon, J. 1992. Status of wetland. Environmental Science and Technology 26: 422-429.

Keddy, P.A. 2000. Wetland ecology: principles and conservation. Cambridge University Press, Cambridge.

King, R.M. & Robinson, H. 1987. The genera of the Eupatorieae (Asteraceae). Monographs in Systematic Botany. Missouri Botanical Garden 22: 1-581.

Köppen, W. 1948. Climatologia. Ed. Fundo de Cultura Economica, México. 479p.

McCune, B. & Mefford, M. J. 1999. PC-ORD version 4.2, multivariate analysis of ecological data. Users guide. MiM Software Design, Glaneden Beach. 237p.

Meirelles, M.L.; Oliveira, R.C.; Vivaldi, L.J.; Santos, A.R. & Correa, J.R. 2002. Espécies do estrato herbáceo e profundidade do lençol freático em áreas úmidas do cerrado. EMBRAPA Cerrado Planaltina, Brasília. 19p.

Meireles, L.M.; Guimarães, A.J.M.; Oliveira, R.C.; Araújo, G.M. & Ribeiro, J.F. 2004. Impactos sobre o estrato herbáceo de áreas úmidas do Cerrado. *In*: Aguiar, L.M.S. & Camargo, A.J.A. (eds.). Cerrado ecologia e caracterizações. EMBRAPA Cerrados, Planaltina. Pp. 41-68.

Minas Gerais. 1988. Lei n. 9682, de 12 de outubro de 1988. Declara de interesse comum e de preservação permanente os ecossistemas das veredas no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte.

Munhoz, C.B.R. & Felfili, J.M. 2007. Florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. Biota Neotrópica 7 (3): 1-11.

Munhoz, C.B.R.; Felfili, J.M. & Rodrigues, C. 2008. Species-environment relationship in the herb-sub-shrub layer of a moist savanna site, Federal district, Brazil, Brazilian Journal of Biology 68: 631-637.

Ramos, M.V.V. 2004. Caracterização dos solos, da estrutura fitossociológica e do estado nutricional da vegetação de veredas em diferentes superfícies geomorfológicas no Triângulo Mineiro. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília.

Ramos, M.V.V.; Cury, N.; Mota, P.E.F.; Vitorino, A.C.T.; Ferreira, M.N. & Silva, M.L.N. 2006. Veredas do Triângulo Mineiro: Solos, água e uso. Ciência Agrotécnica 30(2): 283-293.

Resende, M.; Curi, N.; Resende, S.B. & Corrêa, G.F. 2002. Pedologia: bases para distinção de ambientes. NEPUT, Viçosa. 365p.

Rosa, R.; Lima, S.C.C. & Assunção, W.L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). Sociedade e Natureza 3: 91-108.

Tannus, J.L. & Assis, M.A. 2004. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado, Itirapina – SP. Revista Brasileira de Botânica 27: 489-506.

Tryon, R.M. & Tryon, A.F. 1982. Ferns and allied plants: with special reference to Tropical America. Spring Verlag, New York. 857p.

W³ Tropicos http://www.mobot.org. Acesso em maio 2009.

Zar, J.H. 1996. Biostatical analysis, 3rd ed. Prentice-Hall, New Jersey. 718p.

Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil

Olavo Custódio Dias Neto[1], *Ivan Schiavini*[2], *Sérgio de Faria Lopes*[2], *Vagner Santiago do Vale*[2], *André Eduardo Gusson*[2] & *Ana Paula de Oliveira*[2]

Resumo

(Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil) Estudos em florestas estacionais semideciduais (FES) são necessários para caracterizar a estrutura e verificar a formação de padrões, possibilitando também comparações de composição florística entre fragmentos. Este estudo foi realizado em um fragmento de FES, em Uberaba, MG, na qual foram demarcadas 25 parcelas de 20 × 20 m, amostrando-se todos os indivíduos arbóreos vivos com circunferência do tronco a 1,30 m do solo ≥ 15 cm. Foram analisados os parâmetros fitossociológicos usuais e, também, a similaridade florística entre a área de estudo e outras áreas de FES. Foram amostrados 805 indivíduos, representados por 90 espécies, sendo *Micrandra elata* (Euphorbiaceae) a espécie mais importante na comunidade, seguida de *Galipea jasminiflora* (Rutaceae). Espécies pioneiras tiveram baixa representatividade na amostra. Além disso, a presença de indivíduos de grande porte, de espécies pouco comuns, associada à área basal de 45,8 m^2 ha^{-1}, são evidências de se tratar de floresta madura, em bom estado de conservação, representativa da condição original. A análise de similaridade entre esta e outras áreas florestais remanescentes demonstrou a formação de quatro grupos distintos, associados a regiões geográficas, com indícios de que florestas em bom estado de conservação são mais semelhantes entre si.

Palavras-chave: distribuição espacial, floresta mesófila, similaridade florística.

Abstract

(Phytosociology and ecological groups in seasonal semideciduous forest fragments, Uberaba, Minas Gerais, Brazil) Studies on seasonal semideciduous forests (FES) are required in order to characterize the structure and verify the formation of patterns, also comparing the floristic composition among fragments. A remnant of FES, in Uberada, MG, was assessed by surveying twenty-five plots (20 × 20 m each) totalizing one hectare. All living trees with circumference at breast height (1.30 m above the ground) ≥ 15 cm were recorded. common phytosociological parameters and floristic similarity with other FES remnants were calculated. A total of 805 individuals were surveyed, representing 90 species. *Micrandra elata* (Euphorbiaceae) was the most important species in the community, followed by *Galipea jasminiflora* (Rutaceae). Besides the low relative density of pioneer species, the high basal area (45.8 m^2 ha^{-1}) and the peculiar flora are evidences of a mature and well preserved forest. The similarity analysis resulted in four distinct groups, related to geographical regions, and apparently, floristic similarity is higher among well preserved forests.

Key words: spatial distribution, mesophytic forest, floristic similarity.

Introdução

Os ecossistemas florestais no Brasil são diversos e complexos, fatos que estão atrelados à sua grande área física e diversidade de climas e solos (Leitão-Filho 1987). No estado de Minas Gerais, as fisionomias florestais se estendiam por uma vasta região do centro-sul e leste do estado (IBGE 1993). Dentre as formações vegetais de Minas Gerais estão as florestas estacionais semideciduais (FES), caracterizadas pela sazonalidade climática que determina a perda foliar (20 a 50% de deciduidade) dos indivíduos arbóreos dominantes, em resposta à deficiência hídrica ou queda de temperatura nos meses mais frios e secos (Veloso *et al.* 1991). As florestas semideciduais ocorrem na forma de manchas, principalmente na região do cerrado do Brasil central (Rizzini 1979). Essas formações coincidem com solos férteis e úmidos,

Artigo recebido em 06/2009. Aceito para publicação em 10/2009.

[1]Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, R. Ceará s/n°, bloco 2D, sala 57, Campus Umuarama, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil. Autor para correspondência: olavonneto@yahoo.com.br

[2]Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Campus Umuarama, bloco 2D, 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil.

características de grande atrativo para a agropecuária, e, assim, foram drasticamente reduzidas nas regiões do sul e leste de Minas Gerais (Eiten 1982). Esta redução fragmentou as florestas, sendo este um dos fatores que comprometem a reprodução das espécies raras, que podem desaparecer em alguns fragmentos (Silva & Soares 2003).

Da mesma forma como ocorreu em outros estados brasileiros, onde o processo de ocupação e exploração remonta ao período colonial, a cobertura florestal primitiva do estado de Minas Gerais foi reduzida a remanescentes esparsos. Atualmente, a maioria dessas fisionomias vegetais encontra-se bastante alterada pela retirada seletiva de madeira ou mais preservada em áreas onde a topografia dificulta o acesso (Oliveira-Filho & Machado 1993). Segundo o mapa da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais, em 2006, 33,8% do território de Minas Gerais mantinha cobertura vegetal nativa e, para a floresta estacional semidecidual, esse percentual era de 8,9% (Scolforo *et al.* 2006). Apesar da crescente fragmentação, cada remanescente de FES apresenta particularidades históricas e grau de preservação diferentes, refletidos em sua composição florística e estrutura, tornando sua conservação de elevada importância para a manutenção da biodiversidade (Santos & Kinoshita 2003). Essas florestas apresentam alta diversidade florística e possuem flora arbórea bem estudada, quando comparada com a de outras formações vegetais (Leitão-Filho 1992). Entretanto, poucos são os estudos sobre a estrutura fitossociológica destas florestas no Triângulo Mineiro (*e. g.* Araújo & Haridasan 1997; Rosa & Schiavini 2006; Gusson *et al.* 2009).

Também é relevante o conhecimento das síndromes de dispersão em florestas, já que a dispersão é um processo ecológico estratégico na comunidade florestal e seu estudo tem grande importância no entendimento das variáveis envolvidas na organização da comunidade (Yamamoto *et al.* 2007), da mesma forma que os grupos sucessionais existentes.

Apesar da reconhecida variação espacial na estrutura e na composição das florestas estacionais semideciduais, parte-se da premissa de que é possível inferir sobre o estado de conservação de uma dada área, com base no porte dos indivíduos da vegetação e do grupo sucessional predominante, em número de espécies e indivíduos. Assim, os objetivos deste estudo foram: 1) descrever a composição florística e estrutura fitossociológica de um trecho de floresta estacional semidecidual e analisar seu estado de conservação; 2) classificar as espécies arbóreas em diferentes guildas de regeneração e síndromes de dispersão; 3) avaliar, com base nos dados levantados em campo, a importância ecológica da área, baseada na sua diversidade, na proporção de espécies e indivíduos nos diferentes grupos ecológicos e na heterogeneidade da vegetação, quando comparada com estudos realizados no mesmo tipo de formação florestal.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em um fragmento de floresta estacional semidecidual situada na reserva legal da Fazenda Sucupira-Caçu, que está localizada a 12 km do centro da cidade de Uberaba, Minas Gerais, ao norte no município. O fragmento é constituído por uma área contínua de 70 ha, caracterizado por uma extensa área de floresta estacional semidecidual, bordeada, por um lado, por uma estreita faixa de cerradão com no máximo cinco metros de largura e pelo outro lado pela mata de galeria, também estreita, nas margens do córrego Água Bonita (19°40'13", 19°40'43"S e 48°01'44", 48°02'25"O). O trecho de FES situa-se em terreno com topografia plana, com leve declividade junto ao córrego. O trecho de floresta estacional semidecidual apresenta poucos indícios de perturbação antrópica, demonstrando ser a vegetação bem conservada e representativa da condição original. No entorno do fragmento observam-se estradas, pastagens e plantações de soja e cana-de-açúcar, além de alguns pequenos fragmentos isolados de cerradão, com fortes alterações antrópicas.

O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen (1948), marcado por duas estações bem definidas, uma quente e chuvosa, que se estende de outubro a março, e a estação seca, de abril a setembro. A média anual de temperatura, no município de Uberaba, apresenta-se entre máxima de 30,3°C e mínima de 17,5°C e a precipitação pluviométrica média dos anos de 1995 a 2004 foi de 1630 mm (Abdala 2005).

Levantamento de dados

Para a realização do levantamento fitossociológico foi escolhido um trecho representado apenas pela floresta estacional semidecidual, distante cerca de 50 m da borda do fragmento e 200 m da margem do córrego, onde foram instalados cinco transectos de 100 metros de comprimento por 20 m de largura, distantes 20 m um do outro. Cada transecto foi dividido em cinco parcelas contíguas, com dimensões de 20 × 20 m cada.

Em cada parcela foram registrados, amostrados, coletados e identificados todos os indivíduos arbóreos vivos com CAP – circunferência, à altura de 1,30 m acima da superfície do solo, maior ou igual a 15 cm (CAP ≥ 15 cm). A altura de cada indivíduo foi estimada utilizando-se o podão de coleta (14 m) como referência e, acima desta altura, por estimativa visual. As espécies foram classificadas em famílias de acordo com Angiosperm Phylogeny Group II (APG II 2003). As espécies foram identificadas em campo e, quando isto não foi possível, foi coletado material botânico, encaminhado para especialistas ou identificado por comparação com material do Herbário da Universidade Federal de Uberlândia (HUFU). Material testemunho de todas as espécies amostradas foi coletado, preparado e encaminhado ao HUFU para registro e depósito.

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram: densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e frequência relativa (FR), utilizados na composição do valor de importância (VI) para espécies. Foram calculadas a densidade e área basal total, além dos índices de Shannon e Equabilidade para a comunidade. Para os cálculos, foi utilizado o programa FITOPAC SHELL (Shepherd 2007).

Similaridade florística

Como base de comparação com a flora arbórea do fragmento estudado foram selecionados 15 outros estudos em FES, todos realizados na Região Sudeste do Brasil, e com critério de inclusão semelhante.

Para comparação da composição florística entre as áreas foi confeccionada uma matriz de presença/ausência de espécies. Foram retiradas dessa análise as espécies presentes em somente uma das áreas amostradas, no intuito de priorizar a busca por semelhanças e não por diferenças florísticas entre os fragmentos comparados. Para essa comparação foi utilizado apenas o nível taxonômico de espécies, sendo eliminadas aquelas sem identificação completa. Utilizando-se a matriz de presença/ausência foi calculado o coeficiente de similaridade de Sørensen (Brower *et al.* 1998). Os valores calculados para similaridade foram utilizados para produzir o dendrograma de classificação, utilizando-se a média de ligação de grupo (UPGMA) como método de agrupamento. Estas análises foram realizadas com o uso do programa FITOPAC SHELL (Shepherd 2007).

Grupos sucessionais e síndrome de dispersão

Em relação aos grupos sucessionais, as espécies foram classificadas com base em Gandolfi *et al.* (1995) e na experiência de campo dos autores deste estudo (baseada em observações sobre condições ambientais de ocorrência de algumas espécies, tanto na área em estudo quanto em outras áreas já analisadas na região). Quanto às síndromes de dispersão, foi consultada a bibliografia para classificação das espécies, acrescida de observações de campo.

Resultados e Discussão

Descrição e análise fitossociológica

Foram amostrados 805 indivíduos, pertencentes a 35 famílias, 77 gêneros e 90

espécies (Tab.1). Apenas duas espécies foram identificadas apenas ao nível de família.

As espécies com um só indivíduo na área amostrada representaram 32,2% da riqueza da comunidade. As famílias com maior riqueza foram: Fabaceae, com 17 espécies (19%); Myrtaceae e Meliaceae, com oito espécies (9%); Rubiaceae, com seis espécies (7%); e Annonaceae, com quatro espécies (4%) (Tab.1). Entretanto, as famílias com maior número de indivíduos foram: Rutaceae (17,7%), Euphorbiaceae (14,9%), seguidas de Annonaceae (11,4%), Meliaceae (10,8%) e Fabaceae (6,2%). Dessas, apenas Euphorbiaceae esteve presente em todas as parcelas amostradas, devido à ampla distribuição de *Micrandra elata* no fragmento. Estudos realizados por Vale (2008), Silva & Soares (2003), Silva *et al.* (2003) e Paula *et al.* (2004), em levantamentos florísticos realizados em florestas estacionais semideciduais, relataram que as famílias com maior densidade e riqueza foram Fabaceae, Meliaceae e Myrtaceae, o que demonstra a importância dessas famílias em florestas estacionais semideciduais.

Neste estudo, oito famílias foram responsáveis por 53 espécies (58,9% do total da comunidade) e 585 indivíduos (72,6%). Tal resultado está dentro do padrão encontrado em outras áreas remanescentes desta formação florestal, em que um pequeno número de famílias abrange mais da metade das espécies amostradas, como observado por Gandolfi *et al* (1995) e Vale (2008).

Estrutura fitossociológica

As dez espécies mais importantes somam 61,9% do IVI total e representam 66,7% da abundância da comunidade arbórea (Tab. 1). Em florestas tropicais a maioria das espécies ocorre em baixa densidade, não sendo incomum que 5 a 10 espécies representem 50% do valor de importância (Hartshorn 1980). As espécies de maior VI na comunidade apresentam características estruturais diferentes: *Micrandra elata* destaca-se com altos valores de densidade e dominância relativas; *Galipea jasminiflora* e *Unonopsis lindmanii* destacam-se pela maior densidade e freqüência relativas e *Cariniana estrellensis* se destaca pela alto valor de dominância relativa. Dessa maneira, pode-se dizer que cada espécie ocupa o espaço horizontal na floresta de uma forma diferente, sugerindo estratégias de vida distintas.

Micrandra elata foi a espécie com o maior VI (74,7), mais que o dobro do valor alcançado pela espécie seguinte na ordenação, *G. jasminiflora*, com 25,1. Esse valor do VI para *M. elata* deve-se não só ao fato de a espécie abranger 14,6% dos indivíduos amostrados, mas também às grandes dimensões alcançadas por vários de seus indivíduos, resultando no alto valor para dominância relativa (53,5%). Somente em estudos realizados por Araújo *et al.* (1997) a espécie *M. elata* foi bem representada na comunidade (com densidade de 123 ind. ha^{-1} e VI de 27,08). Por essa razão não se pode afirmar que a ocorrência dessa espécie em florestas semideciduais da região do Triângulo Mineiro seja comum. Existe, então, uma grande variação espacial na composição e abundância das espécies arbóreas nesse tipo de formação vegetacional, onde cada fragmento apresenta particularidades, com diferentes espécies alternando-se quanto à dominância e à frequência, o que aumenta a importância dos remanescentes para fins de conservação da diversidade florística.

O valor calculado para o índice de diversidade de Shannon foi de 3,33 e para a equabilidade foi de 0,73. O índice de diversidade encontrado na FES da Fazenda Sucupira-Caçu está dentro da faixa de variação para esse tipo de formação vegetal, que é de 2,41 a 4,23 (Lopes *et al.* 2002; Vale 2008) e equabilidade um pouco abaixo de valores encontrados nos estudos dos mesmos autores, que ficaram entre 0,78 a 0,81.

Micrandra elata, *Cariniana estrellensis* e *Hymenaea courbaril*, que são espécies secundárias tardias, obtiveram os maiores valores para dominância relativa. Essa dominância relativa de poucas espécies de grande porte é um indicativo importante para assinalar o estágio de maturidade desta

Tabela 1 – Parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreas amostradas em fragmento de floresta estacional semidecidual na fazenda Sucupira-Caçu, Uberaba, Minas Gerais. NI: número de indivíduos; DR: densidade relativa; DoR: dominância relativa; FR: frequência relativa; IVI: índice de valor de importância; Gs: grupo sucessional (P: pioneira, Si: secundária inicial, St: secundária tardia, Sinf: sem informação); S: Síndrome de dispersão (Ane: anemocoria, Zoo: zoocoria, Auto: autocoria).

Table 1 – Phytosociological parameters of arboreal species surveyed in a remnant of seasonal semideciduous forest, Sucupira-Caçu farm, Uberaba, Minas Gerais. NI: number of individuals; DR: relative density; DoR: relative dominance; FR: relative frequency; IVI: importance value index; Gs: successional group (P: pioneer, Si: early secondary, St: late secondary, Sinf: no information); S: Dispersal syndrome (Ane: anemochory, Zoo: zoochory, Auto: autochory).

Espécie	Família	NI	DR	DoR	FR	IVI	Gs	S
Micrandra elata (Didr.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	118	14,66	53,52	6,49	74,68	St	Aut
Galipea jasminiflora (A.St.-Hil.) Engl.	Rutaceae	142	17,64	1,45	5,97	25,06	St	Aut
Unonopsis lindmanii R. E. Fr.	Annonaceae	87	10,81	2,73	6,23	19,77	Si	Zoo
Cheiloclinium cognatum (Miers) A. C. Sm.	Celastraceae	52	6,46	1,90	4,94	13,29	St	Zoo
Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	6	0,75	11,18	1,30	13,22	St	Ane
Casearia gossypiosperma Briq.	Salicaceae	35	4,35	1,04	4,94	10,33	Si	Zoo
Trichilia claussenii C. DC.	Meliaceae	38	4,72	0,96	4,42	10,09	St	Zoo
Trichilia catigua A. Juss.	Meliaceae	28	3,48	0,22	2,86	6,56	Si	Zoo
Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.	Lauraceae	15	1,86	1,43	3,12	6,41	Si	Zoo
Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler) Engl.	Sapotaceae	17	2,11	0,51	3,64	6,26	P	Zoo
Vochysia magnifica Warm.	Vochysiaceae	17	2,11	1,40	2,60	6,11	St	Ane
Hymenaea courbaril L.	Fabaceae	3	0,37	3,79	0,78	4,94	St	Zoo
Terminalia phaeocarpa Eichler	Combretaceae	5	0,62	2,92	1,30	4,84	Si	Ane
Calycorectes psidiiflorus (O. Berg) Sobral	Myrtaceae	16	1,99	0,13	2,60	4,72	St	zoo
Cryptocarya aschersoniana Mez	Lauraceae	11	1,37	1,21	2,08	4,66	St	Zoo
Eugenia ligustrina (Sw.) Willd.	Myrtaceae	17	2,11	0,18	2,08	4,36	St	Zoo
Platycyamus regnellii Benth.	Fabaceae	9	1,12	0,68	2,08	3,87	St	Ane
Qualea jundiahy Warm.	Vochysiaceae	9	1,12	0,61	1,82	3,55	Si	Ane
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Fabaceae	1	0,12	2,99	0,26	3,38	P	Aut
Acacia polyphylla DC.	Fabaceae	6	0,75	1,03	1,30	3,08	P	Ane
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	5	0,62	0,69	1,30	2,61	Si	Zoo
Coutarea hexandra (Jacq.) K. Schum.	Rubiaceae	6	0,75	0,80	1,04	2,58	St	Ane
Zollernia ilicifolia (Brongn.) Vogel	Fabaceae	5	0,62	0,55	1,04	2,21	Si	Aut
Machaerium brasiliense Vogel	Fabaceae	5	0,62	0,12	1,30	2,04	Si	Zoo
Cedrela fissilis Vell.	Meliaceae	6	0,75	0,24	1,04	2,03	Si	Ane

Espécie	Família	NI	DR	DoR	FR	IVI	Gs	S
Aralia warmingiana (Marchal) J. Wen	Araliaceae	5	0,62	0,30	1,04	1,96	P	Zoo
Ardisia ambigua Mart.	Myrsinaceae	5	0,62	0,04	1,30	1,96	St	Zoo
Astronium fraxinifolium Schott *ex* Spreng.	Anacardiaceae	4	0,50	0,32	1,04	1,86	Si	Ane
Lonchocarpus cultratus (Vell.) A. M. G. Azevedo & H. C. Lima	Fabaceae	3	0,37	0,67	0,78	1,82	si	Aut
Psidium sartorianum (O. Berg) Nied.	Myrtaceae	5	0,62	0,15	1,04	1,81	si	Zoo
Trichilia elegans A. Juss.	Meliaceae	5	0,62	0,11	1,04	1,76	St	Zoo
Guarea guidonia (L.) Sleumer	Meliaceae	4	0,50	0,20	1,04	1,74	St	Zoo
Roupala brasiliensis Klotzsch	Proteaceae	4	0,50	0,13	1,04	1,67	St	Ane
Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand	Burseraceae	4	0,50	0,30	0,78	1,58	Si	Zoo
Mollinedia widgrenii A. DC.	Monimiaceae	4	0,50	0,02	1,04	1,56	Si	Zoo
Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez	Lauraceae	4	0,50	0,23	0,78	1,50	St	Ane
Virola sebifera Aubl.	Mysticaceae	4	0,50	0,12	0,78	1,42	Si	Zoo
Cordia sellowiana Cham.	Boraginaceae	4	0,50	0,12	0,78	1,40	Si	Zoo
Inga sessilis (Vell.) Mart.	Fabaceae	4	0,50	0,10	0,78	1,37	Si	Zoo
Ixora brevifolia Benth.	Rubiaceae	4	0,50	0,09	0,78	1,37	St	Zoo
Ormosia arborea (Vell.) Harms	Fabaceae	4	0,50	0,04	0,78	1,32	Si	Zoo
Annona cacans Warm.	Annonaceae	1	0,12	0,93	0,26	1,31	Si	Zoo
Handroanthus serratifolius (Vahl) S. O. Grose	Bignoniaceae	3	0,37	0,05	0,78	1,20	Si	Ane
Rhamnidium elaeocarpum Reissek	Rhamnaceae	3	0,37	0,03	0,78	1,18	P	Zoo
Chomelia sericea Müll. Arg.	Rubiaceae	3	0,37	0,02	0,78	1,17	St	Zoo
Calyptranthes widgreniana O. Berg	Myrtaceae	3	0,37	0,02	0,78	1,17	Si	Zoo
Machaonia brasiliensis (Hoffmanss. *ex* Humb.) Cham. & Schltdl.	Rubiaceae	2	0,25	0,37	0,52	1,14	si	Ane
Cupania vernalis Cambess.	Sapindaceae	3	0,37	0,23	0,52	1,12	Si	Zoo
Garcinia brasiliensis Mart.	Cluseaceae	3	0,37	0,12	0,52	1,01	Sinf	Zoo
Duguetia lanceolata A. St. -Hil.	Annonaceae	3	0,37	0,11	0,52	1,00	St	Zoo
Terminalia glabrescens Mart.	Combretaceae	2	0,25	0,20	0,52	0,97	Si	Ane
Cabralea canjerana (Vell.) Mart.	Meliaceae	3	0,37	0,07	0,52	0,96	Si	Zoo
Miconia latecrenata (DC.) Naudin	Melastomataceae	3	0,37	0,06	0,52	0,95	Si	Zoo
Copaifera langsdorffii Desf.	Fabaceae	2	0,25	0,13	0,52	0,90	Si	Zoo
Cassia ferruginea (Schrader) Schrader *ex* DC.	Fabaceae	1	0,12	0,51	0,26	0,89	P	Ane
Campomanesia velutina (Cambess.) O. Berg	Myrtaceae	2	0,25	0,07	0,52	0,84	P	Zoo
Sweetia fruticosa Spreng.	Fabaceae	2	0,25	0,06	0,52	0,83	Si	Ane
Guarea kunthiana A. Juss.	Meliaceae	2	0,25	0,02	0,52	0,79	St	Zoo

Espécie	Família	NI	DR	DoR	FR	IVI	Gs	S
Sorocea bonplandii (Baill.) W.C. Burger *et al.*	Moraceae	2	0,25	0,02	0,52	0,79	Si	Zoo
Myrsine leuconeura Mart.	Myrsinaceae	2	0,25	0,02	0,52	0,78	sinf	Zoo
Coussarea hydrangeifolia (Benth.) Müll. Arg.	Rubiaceae	2	0,25	0,01	0,52	0,78	Si	Zoo
Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez	Lauraceae	2	0,25	0,01	0,52	0,78	St	Zoo
Hirtella glandulosa Spreng.	Chysobalanaceae	1	0,12	0,30	0,26	0,68	Si	Zoo
Machaerium villosum Vogel	Fabaceae	1	0,12	0,22	0,26	0,61	Si	Ane
Aspidosperma polyneuron Müll. Arg.	Apocynaceae	1	0,12	0,19	0,26	0,57	St	Ane
Machaerium stipitatum (DC.) Vogel	Fabaceae	1	0,12	0,18	0,26	0,57	Si	Ane
Eugenia involucrata DC.	Myrtaceae	2	0,25	0,02	0,26	0,53	Sinf	Zoo
Alchornea glandulosa Poepp.	Euphorbiaceae	1	0,12	0,14	0,26	0,52	P	Zoo
Piper arboreum Aubl.	Piperaceae	2	0,25	0,01	0,26	0,52	P	Zoo
Lauraceae 1	Lauraceae	1	0,12	0,12	0,26	0,51	Sinf	Zoo
Hirtella gracilipes (Hook. f.) Prance	Chysobalanaceae	1	0,12	0,12	0,26	0,50	Si	Zoo
Myroxylon peruiferum L. f.	Fabaceae	1	0,12	0,06	0,26	0,45	Sinf	Ane
Sapium glandulosum (L.)Morong	Euphorbiaceae	1	0,12	0,02	0,26	0,43	P	Zoo
Andira ormosioides Benth.	Fabaceae	1	0,12	0,05	0,26	0,43	Si	Zoo
Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire *et al.*	Araliaceae	1	0,12	0,03	0,26	0,42	P	Zoo
Zanthoxylum riedelianum Engl.	Rutaceae	1	0,12	0,02	0,26	0,41	Si	Zoo
Margaritaria nobilis L. f.	Phyllanthaceae	1	0,12	0,02	0,26	0,41	Sinf	Aut
Guapira venosa (Choisy) Lundell	Nyctaginaceae	1	0,12	0,02	0,26	0,40	Si	Zoo
Diospyros hispida A. DC.	Ebenaceae	1	0,12	0,02	0,26	0,40	Si	Zoo
Trichilia pallida Sw.	Meliaceae	1	0,12	0,02	0,26	0,40	Si	Zoo
Genipa americana L.	Rubiaceae	1	0,12	0,01	0,26	0,40	St	Zoo
Jacaratia spinosa (Aubl.) A. DC.	Caricaceae	1	0,12	0,01	0,26	0,40	P	Zoo
Handroanthus impetiginosus (Mart. *ex* DC.) Mattos	Bignoniaceae	1	0,12	0,01	0,26	0,39	St	Ane
Myrtaceae 1	Myrtaceae	1	0,12	0,01	0,26	0,39	Sinf	Zoo
Myrcia splendens (Sw.) DC.	Myrtaceae	1	0,12	0,01	0,26	0,39	P	Zoo
Centrolobium tomentosum Guillemin *ex* Benth.	Fabaceae	1	0,12	0,01	0,26	0,39	Si	Ane
Porcelia macrocarpa (Warm.) R.E. Fr.	Annonaceae	1	0,12	0,01	0,26	0,39	Si	Zoo
Aspidosperma subincanum Mart. *ex* A. DC.	Apocynaceae	1	0,12	0,01	0,26	0,39	Si	Ane
Maytenus floribunda Reissek	Celastraceae	1	0,12	0,01	0,26	0,39	St	Zoo
Pseudolmedia laevigata Trécul	Moraceae	1	0,12	0,00	0,26	0,39	Si	Zoo

vegetação. Geralmente, florestas primárias apresentam maior número de árvores com altos valores de área basal, enquanto aquelas em estágios mais iniciais de regeneração formam grandes adensamentos de árvores com pequenos diâmetros (Uhl & Murphy 1981; Parthasarathy 1999). No caso da floresta estacional da fazenda Sucupira – Caçu, o valor de densidade total (805 indivíduos.ha^{-1}) não muito elevado, aliado ao alto valor alcançado para área basal total (45,8 m^2.ha^{-1}), são indicadores do estágio sucessional avançado da comunidade estudada.

A elevada área basal do fragmento estudado é fato pouco comum, quando comparada com os valores de área basal em outros estudos em FES. Esse valor é consideravelmente superior aos encontrados em estudos realizados na região do Triângulo Mineiro (Kilka 2007; Vale 2008; Gusson *et al.* 2009) e aos demais utilizados para comparação (Tab. 2). Valores semelhantes para área basal só foram encontrados em levantamentos realizados em floresta atlântica, como os relatados por Kurtz & Araujo (2000) (57,28 m^2/ha) e por Moreno *et al.* (2003) (41,9 m^2/ ha.), em grande parte devido aos altos valores alcançados para a densidade absoluta, nesses estudos.

A área basal de um indivíduo pode ser um estimador da idade em espécies nativas florestais. Assim, enquanto as áreas maduras possuem muitas árvores com troncos de grande diâmetro e dominantes, com espécies de grupos sucessionais tardios, de grande longevidade e crescimento lento e contínuo, as áreas em sucessão possuem poucas árvores de grande porte e acentuada densidade de indivíduos de pequeno porte com espécies de grupos sucessionais iniciais, crescimento rápido e com taxa de renovação de indivíduos e espécies mais alta. (Nunes *et al.* 2003).

É característico, em muitas florestas, um pequeno número de espécies com alta densidade (Parthasarathy 1999) e um grande número de espécies com baixa densidade (Hartshorn 1980). Isto foi observado neste estudo, onde um total de 68 (63,1%) das 90 espécies amostradas apresentou densidade inferior a cinco indivíduos

Tabela 2 – Informações gerais sobre as áreas usadas para o cálculo de similaridade florística (S: Número de espécies; Dens.: densidade; ind.: indivíduos).

Table 2 – General information on the areas included in the floristic similarity analysis (S: Number of species; Dens.: density, ind.: individuals).

Área	Município	Área amostrada	(S)	Dens. (ind. ha^{-1})	Área basal (m^2 ha^{-1})	Autor
Ipi	Ipiaçu, MG	1,0	53	837	15,14	Gusson, *et al.*(2009)
Udi1	Uberlândia, MG	1,0	88	880	26,19	A. R.S. Neto, dados não publicados
Udi2	Uberlândia,MG	1,2	92	1218	24,29	Kilka (2007)
Udi3	Uberlândia, MG	1,2	116	1556	23,90	Lopes *et al.* (2008)
Lum	Luminárias,MG	1,3	159	1830	28,33	Rodrigues *et al.* (2003)
Per	Carrancas,MG	1,2	217	2138	34,16	Oliveira-Filho *et al.* (2004)
SCar	São Carlos,SP	1,0	77	1239	25,34	Silva & Soares (2002)
Caet	Gália,SP	0,6	62	1080	31,00	Durigan *et al.* (2000)
R Doc	Rio Doce, MG	0,5	143	1569	26,94	Lopes *et al.* (2002)
Viç1	Viçosa, MG	0,5	151	1640	38,45	Campos *et al.* (2006)
Viç2	Viçosa, MG	0,5	124	2550	28,70	Silva *et al.* (2004)
Lav1	Lavras, MG	2,1	175	1500	27,24	Espírito Santo *et al.* (2002)
Lav2	Lavras, MG	1,2	157	1115	29,14	Machado *et al.* (2004)
Ara	Araguari, MG	1,0	79	839	26,69	Vale (2008)
Bos JK	Araguari, MG	1,2	113	1522,5	32,89	Araújo *et al.* (1997)
Uber	Uberaba, MG	1,0	90	805	45,80	Este estudo

e 29 espécies (32,2% do total) apresentaram apenas um indivíduo amostrado (Tab. 1).

As espécies com baixa densidade somaram apenas 71 indivíduos (8,8% do total). No entanto, o conjunto das espécies pouco abundantes pode ter uma importância ecológica e ser responsável por diversas funções no ecossistema, como aumentar a resistência da comunidade contra invasores e retenção de nutrientes (Lyons *et al.* 2005).

Similaridade florística

O dendrograma confeccionado a partir das análises de agrupamento, baseado no coeficiente de Sørensen entre 16 áreas, evidenciou a formação de quatro grupos com valores de similaridade superiores a 0,35 (Fig. 1). Alguns agrupamentos apresentaram valores de similaridade menores do que 0,5, usualmente considerado como limite inferior para indicar semelhança na composição florística entre áreas comparadas e, nesses casos ressaltam a diversidade espacial da composição florística entre as áreas de mesma formação vegetacional. Mesmo assim, para efeito de comparações da área de estudo com estudos realizados em diferentes regiões, optou-se por interpretar os principais agrupamentos formados: o grupo G1, formado pelas florestas estudadas do Triângulo Mineiro, o G2 pelas florestas estudadas no estado de São Paulo, o G3 e o G4 pelas áreas estudadas no sudeste e no sul de Minas Gerais, respectivamente.

Os grupos formados com o uso do coeficiente de similaridade de Sørensen reuniram áreas mais próximas geograficamente. Dessa forma pode-se inferir que a proximidade geográfica entre formações vegetais semelhantes é um fator importante para determinar as espécies existentes nos fragmentos. Já foi verificado que a similaridade declina com o distanciamento entre áreas amostrais (McDonald *et al.* 2005).

O grupo G1 foi formado por áreas do Triângulo Mineiro que foram estudadas com uma metodologia de amostragem similar. Dentro de G1 observou-se a formação de um subgrupo, o G1.1, formado pelas matas de Araguari (Vale 2008) e a de Uberaba (este estudo), com similaridade superior a 0,5. Este
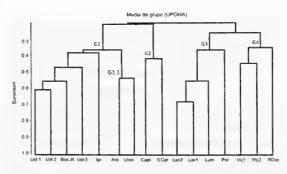
Figura 1 – Análise de agrupamento de áreas de floresta estacional semidecidual do sudeste brasileiro, no nível taxonômico de espécies. (G1: Triângulo Mineiro; G1.1: Uberaba e Araguari; G2: São Paulo; G3: sul de Minas Gerais, G4: sudeste de Minas Gerais.). Lav1: Espírito-Santo *et al.* 2002; Lav2: Machado *et al.* 2004; Lum: Rodrigues *et al.* 2002; Per: Oliveira-Filho *et al.* 2004; Viç1: Campos *et al.* 2006; Viç2: Silva *et al.* 2004; RDoc: Lopes *et al.* 2002; Caet: Durigan *et al.* 2000; SCar: Silva & Soares 2002; Udi1: A. R.S. Neto, dados não publicados; Udi2: Kilca 2007; Udi3: Lopes *et al.* 2008; Ipi: Gusson *et al.*2009; Ara: Vale 2008; Bos JK: Araújo *et al.* 1997;Uber: Este estudo.

Figure 1 – Cluster analysis of seasonal semideciduous forests from southeastern Brazil, at taxonomic level of species. (G1: Triângulo Mineiro; G1.1: Uberaba and Araguari; G2: São Paulo; G3: southern Minas Gerais, G4: southeastern Minas Gerais). Lav1: Espírito Santo *et al.* 2002; Lav2: Machado *et al.* 2004; Lum: Robinson *et al.* 2002; Per: Oliveira-Filho *et al.* 2004; Viç1: Campos *et al.* 2006; VIC2: Silva *et al.* 2004; RDoc: Lopes *et al.* 2002; Caet: Durigan *et al.* 2000; SCar: Smith & Smith 2002; Udi1: A.R.S Neto, unpublished data; Udi2: Kilca 2007; Udi3: Lopes *et al.* 2008; Ipi: Gusson *et al.*2009; Ara: Vale 2008; Bos JK: Araújo *et al.* 1997; Uber: This study.

grupo apresentou 118 espécies no total e 44 espécies em comum.

A similaridade florística entre as floresta de Araguari (Vale 2008) e Uberaba (este estudo) (G1.1) pode ser explicada pelo conjunto de espécies com ocorrência apenas nessas duas áreas e pela constatação de que estas são as áreas que apresentam o melhor estado de conservação, dentre as matas que formaram o G1, possivelmente apresentando um maior número de espécies características de floresta madura. As espécies que aparecem exclusivamente nessas duas áreas são: *Aralia warmingiana, Ardisia ambigua, Aspidosperma polyneuron, Calycorectes psidiiflorus, Chomelia sericea, Chrysophyllum gonocarpum, Guarea kunthiana, Jacaratia spinosa, Lonchocarpus cultratus, Miconia latecrenata, Trichilia claussenii* e *Zollernia ilicifolia*.

Trichillia elegans, *Sweetia fruticosa*, *Ardisia ambigua* e *Zollernia ilicifolia*, que ocorreram na floresta estudada, são consideradas associadas com florestas pluviais de Mata Atlântica (Oliveira-Filho & Fontes 2000). As duas primeiras espécies são encontradas em FES (Oliveira-Filho & Fontes 2000), apresentando ampla distribuição pelas florestas do sudeste brasileiro. No entanto, a presença de *A. ambigua* e *Z. ilicifolia* (cada uma com cinco indivíduos na área de estudo), sugere uma possível ligação, no passado, desta área com as formações mais úmidas da Mata Atlântica.

Apenas *Acacia polyphylla*, *Cariniana estrellensis*, *Casearia gossypiosperma*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Cupania vernalis*, *Guarea kunthiana*, *Inga sessilis*, *Rhamnidium elaeocarpum* e *Trichilia pallida* ocorrem em todos os grupos formados. Algumas dessas espécies (*C. estrellensis* e *C. vernalis*) são consideradas de ocorrência abrangente, com ampla distribuição em FES do sudeste brasileiro (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Outras duas espécies são encontradas com abundância significativa em florestas estacionais deciduais (*A. polyphylla* e *R. elaeocarpum*). Por outro lado, *C. gonocarpum*, *A. polyphylla* e *T. pallida* foram frequentes em estudos realizados em Mata Atlântica (Bertani *et al.* 2001; Nascimento *et al.* 1999). Apenas *G. kunthiana* demonstrou ser mais restrita à FES (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

A comunidade arbórea em áreas de FES é muito variável quanto à composição de espécies, o que aumenta a importância destas florestas para conservação da biodiversidade, principalmente pelo fato de que uma única área apresenta apenas uma pequena proporção do total de espécies já relatadas para essas formações.

Micrandra elata, a espécie mais importante no presente estudo, não foi encontrada nas outras áreas consideradas para comparações florísticas, com exceção do Bosque John Kennedy, Araguari, MG (Araújo *et al.* 1997), onde ocorreu com o segundo maior IVI, e em florestas de São Paulo estudadas por Silva & Soares (2002). Porém, existem registros de ocorrência dessa espécie nas Guianas, na Colômbia e no Peru, além do Brasil (http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html). A grande abundância da espécie na floresta estudada não tem uma explicação clara até o momento e pode ser atribuída a algum fator histórico que possibilitou a sua chegada e estabelecimento, com grande sucesso, no remanescente em questão.

Os registros de ocorrência florística e padrões de dominância demonstram o quanto a vegetação da floresta estudada em Uberaba é única, no contexto das demais áreas de floresta estacional semidecidual até então estudadas no Triângulo Mineiro. Em um hectare de vegetação arbórea foram encontradas desde espécies características de formações úmidas da Mata Atlântica, até espécies que podem ser encontradas em florestas úmidas das Guianas, Colômbia e Peru. Tal singularidade pode ser um indicador de que esta vegetação tenha sido mais úmida no passado, com ligação direta, por alguns rios da bacia do Paraná, com a Mata Atlântica do leste do Brasil. Estes indícios aumentam a importância para preservação dos raros fragmentos florestais ainda em bom estágio de conservação, para que estudos posteriores possam investigar melhor a conexão de ilhas de FES imersas no domínio do Cerrado com demais formações úmidas adjacentes.

A proporção de espécies em cada síndrome de dispersão, com predomínio de zoocoria (58 espécies, 64%) sobre anemocoria (23 espécies, 26%) e autocoria (sete espécies, 8%), é similar às encontradas em outros estudos realizados em florestas tropicais (Morellato & Leitão-Filho 1992; Rossi 1994). Porém, quando analisamos o número de indivíduos em cada síndrome, a autocoria tem um aumento na representatividade, passando a 34% dos indivíduos amostrados. Esse fato se deve ao grande número de indivíduos de *Galipea jasminiflora* e *Micrandra elata*, espécies com os maiores valores de densidade absoluta na comunidade. Toniato & Oliveira-Filho (2004) relatam que a autocoria ocorreu

com maior frequência em florestas secundárias, o que parece não ser o caso da área estudada, já que o fragmento encontra-se bem conservado e em estágio avançado de sucessão.

O predomínio de espécies zoocóricas também foi observado por Santos & Kinoshita (2003). Zoocoria foi a principal síndrome encontrada por Yamamoto (2001) em floresta estacional semidecidual montana no estado de São Paulo. No presente estudo foi observado o predomínio de espécies anemocóricas no estrato superior da floresta, o que é esperado para espécies que dependem do vento para dispersão, enquanto que a zoocoria foi melhor representada nos estratos inferiores. Segundo Roth (1987), unidades de dispersão zoocóricas, com frutos ou sementes pesadas e numerosas, tendem a predominar nos estratos mais baixos da floresta, nos quais a vida animal seria mais intensa. Roth (1987) e Killeen *et al.* (1998), entre outros, também observaram que o tipo predominante de dispersão difere entre os estratos verticais em florestas tropicais. Morellato & Leitão Filho (1992) encontraram diferenças entre os tipos de dispersão predominantes em cada estrato de fragmentos da FES no sudeste brasileiro.

Quanto à classificação das espécies em categorias sucessionais, ocorreu uma maior porcentagem de espécies secundárias iniciais, que representaram 46% da comunidade. As espécies secundárias tardias representam 32% e as espécies pioneiras 13% (9% sem informação). Quando analisamos a porcentagem de indivíduos, as pioneiras apresentaram 5%, as secundárias iniciais 33% e as secundárias tardias 60% (2% sem informação). Segundo Budowski (1965), as espécies pioneiras e secundárias iniciais são encontradas em áreas com condições climáticas e edáficas muito diferentes, o que lhes propicia ampla distribuição geográfica. Esse mesmo autor cita também que em florestas fechadas, não perturbadas, ou em estádios sucessionais mais avançados, o recrutamento dessas espécies está condicionado ao surgimento de clareiras. Assim, possivelmente as espécies pioneiras que apareceram na amostragem são resultado de alguma clareira aberta no passado, visto que são indivíduos mais velhos, que provavelmente entraram na comunidade em um tempo pretérito e ainda permanecem na comunidade.

A comunidade arbórea do presente estudo apresenta características que a distinguem, quanto à classificação sucessional das espécies que a compõem, de outras florestas estacionais semideciduais estudadas no Triângulo Mineiro, com maior abundância de indivíduos e espécies secundárias tardias e baixa densidade de espécies pioneiras.

Com base no alto valor aferido para a área basal, grande número de indivíduos de grande porte e predominância de espécies pertencentes aos grupos sucessionais tardios, considera-se que esta fitocenose pode ser classificada como um remanescente de floresta estacional semidecidual madura, sem indícios de perturbação, que a diferencia de outras florestas remanescentes na região. Tais singularidades estruturais e florísticas ressaltam a importância da área para a conservação da biodiversidade e devem ser levados em conta como incentivo para a criação de uma unidade de conservação de caráter permanente, já que, atualmente, o fragmento é parcialmente protegido como parte da reserva legal da propriedade.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG (CRA-00694/08) pelo suporte financeiro para realização e divulgação do trabalho; ao Dr. Glein Monteiro de Araújo pelo apoio no campo e valiosas sugestões em todas as fases de realização das análises e ao Sr. Alexandre, proprietário da Fazenda Sucupira-Caçu, por gentilmente permitir o acesso à área de estudo.

Referências Bibliográficas

Abdala, V.L. 2005. Zoneamento ambiental da bacia do alto curso do rio Uberaba-MG como subsídio para gestão do recurso hídrico superficial. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 73p.

Araújo, G.M.; Guimarães, A.J.M. & Nakajima, J.N. 1997. Fitossociologia de um remanescente de

mata mesófila semidecídua urbana, Bosque John Kennedy, Araguari, MG, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 20(1): 67-77.

Araújo, G.M. & Haridasan, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. Naturalia 22: 115-129.

Bertani, D.F.; Rodrigues, R.R.; Batista, J.L. & Sheperd, G.J. 2001. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. Revista Brasileira de Botânica 24(1): 11-23.

Brower, J.E.; Zar, J.H. & con Ende, C.N. 1998. Field and laboratory methods for general ecology. 4nd ed. Massachusetts, WCB McGraw-Hill NY. 273p.

Budowski, G. 1965. Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional processes. Turrialba 15(1): 40-42.

Campos, E.P.; Silva, A.F.; Meira Neto, J.A.A. & Martins, S.V. 2006. Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento florestal no município de Viçosa, MG. Revista Árvore 30(6): 1045-1054.

Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Saito, M. & Baitello, J.B. 2000. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. Revista Brasileira de Botânica 23(4): 371-383.

Eiten, G. 1982. Brazilian 'savannas'. *In*: Huntley, B.J. & Walker, B.H. (eds.). Ecology of tropical savannas. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 25-48.

Espírito-Santo, F.D.B. ; Oliveira-Filho, A.T.; Machado, E.L.M.; Fontes, M.A.L. & Marques, J.J.G.S.M. 2002. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. Acta Botanica Brasilica 16(3): 331-356.

Gandolfi, S.; Leitão-Filho, H.F. & Bezerra, C.L. 1995. Levantamento Florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. Revista Brasileira de Biologia 55(4): 752-767.

Gusson, A.E.; Lopes, S.F.; Dias-Neto, O.C.; Vale, V.S.; Oliveira, A.P. & Schiavini, I. 2009. Características químicas do solo e estrutura de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ipiaçu, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia 60(2): 403-414.

Hartshorn, G.S. 1980. Neotropical forest dynamics. Biotropica 12: 23-30

IBGE. 1993. Mapa de vegetação do Brasil. Departamento de Cartografia DECAR/DEDIT/CDDI. Escala1:5.000.000 - IBGE - IBAMA, Rio de Janeiro.

Kilca, R.V. 2007. Padrões florísticos, estruturais e relações edáficas entre dois tipos de florestas tropicais estacionais no Cerrado. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. 64p.

Killeen, T.J.; Jardim, A.; Mamani, F. & Rojas, N. 1998. Diversity, composition and structure of a tropical semideciduous forest in the Chiquitanía region of Santa Cruz, Bolivia. Journal of Tropical Ecology 14: 803-827.

Kurtz, B. C. & Araújo, D. S. D. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 51(78/79): 69-111.

Leitão-Filho, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. IPEF 35: 41-46

Leitão-Filho, H.F. 1992. A flora arbórea da Serra do Japi. *In*: Morellato, L.P.C. (org.). História natural da Serra do Japi – ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. EDUNICAMP, Campinas. Pp. 40-62.

Lopes, S.F.; Oliveira, A.P.; Dias Neto, O.C.; Vale, V.S.; Gusson A.E. & Schiavini, I. 2008. Estrutura e grupos ecológicos em uma floresta estacional semidecidual em Uberlândia, MG. *In*: II Simpósio Internacional Savanas Tropicais e IX Simpósio Nacional Cerrado, 2008, Brasília. Simpósio Cerrado Anais. EMBRAPA Cerrados, Planaltina. Pp. 1-7.

Lopes, W.P.; Silva, A.F.; Souza, A.L. & Meira Neto, J.A. 2002. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no parque estadual do Rio Doce – Minas Gerais, Brasil. Acta Botanica Brasilica 16(4): 443-456.

Lyons, K.G.; Brigham, C.A.; Traut, B.H. & Schwartz, M.W. 2005. Rare species and ecosystem functioning. Conservation Biology 19(4): 1019-1024.

Machado, E.L.M.; Oliveira-Filho, A.T.; Carvalho, W.A.C.; Souza, J.S.; Borém, R.A.T. & Botezelli, L. 2004. Análise comparativa da estrutura e

flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. Revista Árvore 28(4): 499-516.

McDonald, R.; McKight, M.; Weiss, D.; Selig, E.; O'Connor, M.; Violin, C. & Moody, A. 2005. Species compositional similarity and ecoregions: Do ecoregion boundaries represent zones of high species turnover? Biological Conservation 126: 24-40.

Morellato, L.P.C. & Leitão-Filho, H.L.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. *In*: Morellato, L. P. (ed.). História natural da Serra do Japi - ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas, Editora da UNICAMP. Pp 112-141.

Moreno, M.R.; Nascimento, M.T. & Kurtz, B.C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. Acta Botanica Brasilica 17(3): 371-386.

Nascimento, H.E.M.; Dias, A.S.; Tabanes, A.A.J. & Viana, V.M. 1999. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. Revista Brasileira de Biologia 59(2): 329-342.

Nunes, Y.R.F.; Mendonça, A.V.R.; Botzelli, L.; Machado, E.L.M. & Oliveira-Filho, A.T. 2003. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. Acta Botanica Brasilica 17(2): 213-229.

Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A. 2000. Patterns of floristic differentiation among atlantic forests in Southern Brazil and the influence of climate. Biotropica 32(4b): 793-810.

Oliveira-Filho, A.T. & Machado, J.N.M. 1993. Composição florística de uma floresta semidecídua montana, na Serra de São José, Tiradentes, MG. Acta Botanica Brasilica 7: 71-88.

Oliveira-Filho, A.T.; Carvalho, A.C.; Fontes, M.A.L.; Berg, E.V.D.; Curi, N. & Carvalho, W.A.C. 2004. Variações estruturais do componente arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. Revista Brasileira de Botânica 27(2): 291-309.

Parthasarathy, N. 1999. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. Biodiversity and Conservation 8(4): 1365-1381.

Paula, A.; Silva, A.F.; Marco Júnior, P.; Santos, F.A.M. & Souza, A.L. 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. Acta Botanica Brasilica 18(3): 407-423.

Rizzini, C. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. vol.2. Aspectos sociológicos e florísticos. Hucitec/EdUSP, 375p.

Rodrigues, L.A.; Carvalho, D.A.; Oliveira Filho, A.T.; Botrel, R.T. & Silva, E.A. 2003. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. Acta Botanica Brasilica 17(1): 71-87.

Rosa, A.G. & Schiavini, I. 2006. Estrutura da comunidade arbórea em remanescente florestal urbano (Parque do Sabiá, Uberlândia, Minas Gerais). Bioscience Journal 22(1). 151-162.

Rossi, L. 1994. A flora arbórea-arbustiva da mata da reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). Boletim do Instituto de Botânica n. 9. Pp. 1-105.

Roth, I. 1987. Stratification of a tropical forest as seen in dispersal types. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht.

Santos, K; Kinoshita L. S. 2003. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. Acta Botanica Brasilica 17(3): 325-341.

Shepherd, G.J. 2007. FITOPAC-SHELL v.1.6.1.29. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 78p.

Silva, L.A. & Soares, J.J. 2002. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. Acta Botanica Brasilica 16(2): 205-216.

Silva, V.F.; Venturini, N.; Oliveira-Filho, A.T.; Macedo, R.L.G.; Carvalho, W.A.C. & Berg, E.V. 2003. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecídua no município de Ibituruna, MG. Cerne 9(1): 92-106.

Silva, N.R.S.; Martins, S.V.; Meira Neto, J.A.A. & Souza, A. L. 2004. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. Revista Árvore 28(3): 397-405.

Silva, L.A. & Soares, J.J. 2003. Composição Florística de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecídua no Município de São Carlos- SP. Revista Árvore 97(5): 647-656.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2005. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de

Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 640p.

Scolforo J.R.; Carvalho, L.M.T.; Oliveira, A.D.; Mello, J.M.; Oliveira, L.T.; Junior, F.W.A.; Cavalcanti, H.C. & Vargas-Filho, R. 2006. Procedimentos para mapeamento. *In*: Scolforo, J.R. & Carvalho, L.M.T. (eds.). Mapeamento e inventário da flora nativa dos reflorestamentos de Minas Gerais. UFLA, Lavras. 288p.

Toniato, M.T.Z. & Oliveira-Filho, A.T. 2004. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. Forest Ecology and Management 198: 319-339.

Uhl, C. & Murphy, P.G. 1981. Composition, structure, and regeneration of a "tierra firme" forest in the Amazon Basin of Venezuela. Tropical Ecology 22(2): 219-237.

Vale, V.S. 2008. Padrões e processos ecológicos do componente arbóreo em uma área de Floresta Estacional Semidecidual (Araguari, MG). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 91p.

Veloso, P.H.; Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 123p.

Yamamoto, L.F.; Kinoshita, L.S. & Martins, F.R. 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21(3): 553-573.

Rodriguésia

Escopo

A Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (ISSN 0370-6583) é uma publicação trimestral do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a qual foi criada em 1935. A Revista publica artigos científicos originais, de revisão, de opinião e notas científicas em diversas áreas da Biologia Vegetal (taxonomia, sistemática e evolução, fisiologia, fitoquímica, ultraestrutura, citologia, anatomia, palinologia, desenvolvimento, genética, biologia reprodutiva, ecologia, etnobotânica e filogeografia), bem como em História da Botânica e atividades ligadas a Jardins Botânicos. Artigos essencialmente de Taxonomia, principalmente os direcionados a floras e levantamentos florísticos, apenas serão aceitos se excederem o enfoque descritivo e evidenciarem relevância interpretativa relacionadas à morfologia e/ou ecologia. Artigos que contiverem apenas enfoque nomenclatural não serão aceitos. Artigos de revisão ou de opinião poderão ser aceitos mediante demanda voluntária ou a pedido do corpo editorial. Os manuscritos deverão ser preparados em Português, Inglês ou Espanhol. Ressalta-se que os manuscritos enviados em Língua Inglesa terão prioridade de publicação.

Indexação e Edição Eletrônica

A Rodriguésia – Revista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro é indexada em: DOAJ, Index of Botanical Publications (Harvard University Herbaria); Latindex; Referativnyi Zhurnal; Review of Plant Pathology e Ulrich's International Periodicals Directory.

A versão eletrônica da Revista (incluir ISSN para versão eletrônica) com a íntegra de seus artigos (a partir de 2005, vol. 56) encontram-se no site http://www.jbrj.gov.br/publica/rodriguesia/

Responsabilidade

A Rodriguésia aceita o recebimento de manuscritos desde que: todos os autores do manuscrito tenham aprovado sua submissão; os resultados ou idéias apresentados no manuscrito sejam originais; o manuscrito enviado não tenha sido submetido também para outra revista, a menos que sua publicação tenha sido recusada pela Rodriguésia ou que esta receba comunicado por escrito dos autores solicitando sua retirada do processo de submissão; o manuscrito tenha sido preparado de acordo com a última versão das Normas para Publicação da Rodriguésia; se aceito para publicação e publicado, o artigo (ou partes do mesmo) não seja publicado em outro lugar, a não ser com consentimento do Editor-chefe; sua reprodução e o uso apropriado de artigos publicados na Rodriguésia não apresentem fins lucrativos e tenham propósito educacional, qualquer outro caso deverá ser analisado pelo Editor-chefe; o conteúdo científico, gramatical e ortográfico de um artigo seja de total responsabilidade de seus autores.

Instruções aos autores

Os manuscritos completos devem ser enviados em 3 vias impressas e uma cópia eletrônica ao Editor-chefe da:

Revista Rodriguésia
Rua Pacheco Leão 915
Rio de Janeiro – RJ
CEP: 22460-030
Brasil
e-mail: rodriguesia@jbrj.gov.br

Forma de Publicação

Os artigos devem ter no máximo 30 laudas, aqueles que ultrapassem este limite poderão ser publicados após avaliação do Corpo Editorial. O aceite dos trabalhos depende da decisão do Corpo Editorial.

Artigos - somente serão aceitos artigos originais nas áreas anteriormente citadas para Biologia Vegetal, História da Botânica e Jardins Botânicos.

Artigos de Revisão - serão aceitos preferencialmente aqueles convidados pelo corpo editorial, porém, eventualmente, serão aceitos aqueles provenientes de contribuições voluntárias.

Opinião - cartas ao editor, comentários a respeito de outras publicações e idéias, avaliações e outros textos que caracterizados como de opinião, serão aceitos.

Notas Científicas - este formato de publicação compõe-se por informações sucintas e conclusivas (não sendo aceitos dados preliminares), as quais não se mostram apropriadas para serem inclusas em um artigo cientifico típico. Técnicas novas ou modificadas podem ser apresentadas.

Os manuscritos submetidos à Rodriguésia, serão inicialmente avaliados pelo Editor-Chefe e Editor(es) Assistente(s), os quais definiram sua área específica; em seguida, o manuscrito será enviado para o respectivo Editor de Área. O Editor de Área, então, enviará o mesmo para dois consultores *ad*

hoc. Os comentários e sugestões dos revisores e a decisão do Editor de Área serão enviados para os respectivos autores, a fim de serem, quando necessário, realizadas modificações de forma e conteúdo. Após a aprovação do manuscrito, o texto completo com os comentários dos *ad hoc* e Editor de Área serão avaliados pelo Edito-Chefe. Apenas o Editor-chefe poderá, excepcionalmente, modificar a recomendação dos Editores de Área e dos revisores, sempre com a ciência dos autores. Uma prova eletrônica será enviada, através de correio eletrônico, ao autor indicado para correspondência, para aprovação. Esta deverá ser devolvida, em até cinco dias úteis a partir da data de recebimento, ao Corpo Editorial da Revista.

Os manuscritos recebidos que não estiverem de acordo com as normas descritas a seguir, serão devolvidos.

Artigos Originais e Artigos de Revisão

Os manuscritos submetidos deverão ser apresentados em papel formato A4, com margens de 2,5 cm e alinhamento justificado, fonte Times New Roman, corpo 12, espaço duplo, e impresso em apenas um lado do papel. Todas as páginas, exceto a do título, devem ser numeradas consecutivamente no canto superior direito. Letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas se as palavras exigem iniciais maiúsculas, de acordo com a respectiva língua do manuscrito. Não serão considerados manuscritos escritos inteiramente em maiúsculas. Palavras em latim devem estar em itálico, bem como os nomes científicos genéricos e infragenéricos.

Utilizar nomes científicos completos (gênero, espécie e autor) na primeira menção, abreviando o nome genérico subseqüentemente, exceto onde referência a outros gêneros cause confusão. Os nomes dos autores de táxons devem ser citados segundo Brummitt & Powell (1992), na obra "Authors of Plant Names".

Primeira página - deve incluir o título, autores, instituições, apoio financeiro, autor e endereço para correspondência e título abreviado. O título deverá ser conciso e objetivo, expressando a idéia geral do conteúdo do trabalho. Deve ser escrito em negrito com letras maiúsculas utilizadas apenas onde as letras e as palavras devam ser publicadas em maiúsculas.

Segunda página - deve conter Resumo (incluindo título em português ou espanhol), Abstract (incluindo título em inglês) e palavras-chave (até cinco, em português ou espanhol e inglês,em ordem alfabética). Resumos e Abstracts devem conter até 200 palavras cada.

Texto – Iniciar em nova página de acordo com seqüência apresentada a seguir: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas. Estes itens podem ser omitidos em trabalhos sobre a descrição de novos táxons, mudanças nomenclaturais ou similares. O item Resultados pode estar associado à Discussão quando mais adequado. Os títulos (Introdução, Material e Métodos etc.) e subtítulos deverão ser apresentados em negrito. As figuras e tabelas deverão ser enumeradas em arábico de acordo com a seqüência em que as mesmas aparecem no texto. As citações de referências no texto devem seguir os seguintes exemplos: Miller (1993), Miller & Maier (1994), Baker *et al*. (1996) para três ou mais autores; ou (Miller 1993), (Miller & Maier 1994), (Baker *et al*. 1996), (Miller 1993; Miller & Maier 1994). Artigos do mesmo autor ou seqüência de citações devem estar em ordem cronológica. Referência a dados ainda não publicados ou trabalhos submetidos deve ser citada conforme o exemplo: (R. C. Vieira, dados não publicados), e citados excepcionalmente. A citação de Teses e Dissertações deve ser utilizada apenas quando estritamente necessária. Não citar trabalhos apresentados em Congressos, Encontros e Simpósios.

O material examinado nos trabalhos taxonômicos deve ser citado obedecendo a seguinte ordem: local e data de coleta, fl., fr., bot. (para as fases fenológicas), nome e número do coletor (utilizando *et al.* quando houver mais de dois) e sigla(s) do(s) herbário(s) entre parêntesis, segundo o *Index Herbariorum*.

Quando não houver número de coletor, o número de registro do espécime, juntamente com a sigla do herbário, deverá ser citado. Os nomes dos países e dos estados/províncias deverão ser citados por extenso, em letras maiúsculas e em ordem alfabética, seguidos dos respectivos materiais estudados.

Exemplo:

BRASIL. BAHIA: Ilhéus, Reserva da CEPEC, 15.XII.1996, fl. e fr., *R. C. Vieira et al. 10987* (MBM, RB, SP).

Para números decimais, use vírgula nos artigos em Português e Espanhol (exemplo: 10,5 m) e ponto em artigos em Inglês (exemplo: 10.5 m). Separe as unidades dos valores por um espaço (exceto em porcentagens, graus, minutos e segundos).

Use abreviações para unidades métricas do Systeme Internacional d'Unités (SI) e símbolos químicos amplamente aceitos. Demais abreviações podem ser utilizadas, devendo ser precedidas de seu significado por extenso na primeira menção.

Referências Bibliográficas - Todas as referências citadas no texto devem estar listadas neste item. As referências bibliográficas devem ser relacionadas em ordem alfabética, pelo sobrenome do primeiro autor, com apenas a primeira letra em caixa alta, seguido de todos os demais autores. Quando o mesmo autor publicar vários trabalhos num mesmo ano, deverão ser acrescentadas letras alfabéticas após a data. Os títulos de periódicos não devem ser abreviados.

Exemplos:

Tolbert, R. J. & Johnson, M. A. 1966. A survey of the vegetative shoot apices in the family Malvaceae. American Journal of Botany 53(10): 961-970.

Engler, H. G. A. 1878. Araceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. Flora brasiliensis. Munchen, Wien, Leipzig, 3(2): 26-223.

Sass, J. E. 1951. Botanical microtechnique. 2ed. Iowa State College Press, Iowa, 228p.

Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Thomas, A. 1999. Glossary of pollen and spore Terminology. http://www.biol.ruu.nl./~palaeo/glossary/glos-int.htm. (acesso em 15/10/2006).

Costa, C. G. 1989. Morfologia e anatomia dos órgãos vegetativos em desenvolvimento de *Marcgravia polyantha* Delp. (Marcgraviaceae). Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Ilustrações e Tabelas – Mapas, desenhos, gráficos e fotografias devem ser denominados como Figuras. As quais devem apresentar excelente qualidade. Organizar as fotografias, sempre que possível, em pranchas.

Ilustrações - não devem ser inseridas no arquivo de texto. Submeter imagens em formato eletrônico, com alta resolução, em formato TIF. Ilustrações de baixa qualidade resultarão na devolução do manuscrito. Imagens coloridas serão publicadas apenas na versão eletrônica.

Os gráficos devem ser em preto e branco, e estar gravados em arquivos formato EPS, ou podem ser enviados no formato do programa de origem (Excel, Corel Draw 12 ou inferior). As pranchas devem possuir no máximo 15 cm larg. x 22 cm comp.; também serão aceitas figuras que caibam em uma coluna, ou seja, 7,2 cm larg.x 22 cm comp. As figuras que excederem mais de duas vezes estas medidas serão recusadas.

As imagens digitais devem ter pelo menos 300 dpi de resolução.

No texto as figuras devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

"Evidencia-se pela análise das Figuras 25 e 26...."

"Lindman (Fig. 3) destacou as seguintes características para as espécies..."

Use sempre o último número publicado como exemplo ao montar suas figuras.

Legendas – devem vir ao final do arquivo com o manuscrito completo. Solicita-se que as legendas, de figuras e gráficos, em artigos enviados em português ou espanhol venham acompanhadas de versão em inglês.

Tabelas – não inserir no arquivo de texto. Incluir a(s) tabela(s) em um arquivo separado. Todas devem ser apresentadas em preto e branco, no formato Word for Windows. No texto as tabelas devem ser sempre citadas de acordo com os exemplos abaixo:

"Apenas algumas espécies apresentam indumento (Tab. 1)..."

"Os resultados das análises fitoquímicas são apresentados na Tabela 2..."

Solicita-se que os títulos das tabelas, em artigos enviados em português ou espanhol, venham acompanhados de versão em inglês.

Notas Científicas

Devem ser organizadas de maneira similar aos artigos originais, com as seguintes modificações:

Texto – não deve ser descrito em seções (Introdução, Material e Métodos, Discussão), sendo apresentado como texto corrido. Os Agradecimentos podem ser mencionados, sem título, como um último parágrafo. As Referências Bibliográficas são citadas de acordo com as instruções para manuscrito original, o mesmo para Tabelas e Figuras.

Artigos de Opinião

Deve apresentar apenas título, texto, e referências bibliográficas (quando necessário). O texto deve ser conciso, objetivo e não apresentar figuras (a menos que absolutamente necessário).

Separatas

Os trabalhos, após a publicação, ficarão disponíveis em formato PDF no *website* do da Revista (http://rodriguesia.jbrj.gov.br). Além disso, serão fornecidas gratuitamente 10 separatas por artigo publicado.

Consultores *ad hoc* da Rodriguésia em 2009, volume 60 (1–4)

Abel Augusto Conceição
Adriana Arantes Gomes
Adriana Assis Arantes
Alexandre Salino
Ana Claudia Araújo
Ana Odete Santos Vieira
Ana Paula Fortuna Perez
Ana Paula do Nascimento Prata
Anderson Alves-Araújo
André Márcio Araújo Amorim
Andrea Pereira Luizi-Ponzo
Ângela Lucia Bagnatori Sartori
Aníbal Alves de Carvalho Júnior
Antônio Carlos Galvão de Melo
Aparecida Donisete de Faria
Aristônio Magalhães Teles
Ary de Oliveira Filho
Beatriz Appezzato-da-Glória
Bruno Tomio Goto
Carla Bernadete Madureira Cruz
Carmen Regina Marcati
Cássia Mônica Sakuragui
Cíntia Kameyama
Claudia Franca Barros
Cleusa Bona
Daniel Luis Mascia Vieira
Daniela Guimarães Simão
Daniela Santos Carneiro Torres
Domingos Benício Oliveira Silva Cardoso
Dora Ann Lange Canhos
Dorothy Sue Dunn de Araujo
Eduardo Couto Dalcin
Eduardo Vaz
Efigênia de Melo
Elcida Lima de Araújo
Eliane de Lima Jacques
Elizabeth Córdula
Elke Jurandy Bran Nogueira Cardoso
Elnatan Bezerra de Souza
Élvia Rodriguez de Souza
Emerson Ricardo Pansarin
Eric Roalson
Everardo Valadares de Sá Barreto Sampaio
Fátima Regina Gonçalves Salimena
Fernando Pedroni
Flaviana Maluf de Souza
Flávio França
Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla
Gardene amria de Sousa
Geraldo Alves Damasceno Júnior
Gerleni Lopes Esteves
Gislene Ganade
Gladys Flávia de Albuquerque Melo de Pinna
Henk van der Werff
Inês Cordeiro
Isabela Galarda Varassin
Isolde Dorothea Kossmann Ferraz
Iva Carneiro Leão Barros
Ivan Schiavini
Jefferson Rodrigues Maciel
Jeremy Bruhl
João Augusto Alves Meira Neto
João Marcelo Santos de Oliveira
Jorge Luiz Waechter
José Marcos de Castro Nunes
João Vicente Coffani Nunes
Jomar Gomes Jardim
José Iranildo Miranda de Melo
Júlio Antonio Lombardi
Leandro Freitas
Leonardo de Melo Versieux
Letícia Ribes de Lima
Lígia Queiroz Matias
Luciano Maurício Esteves
Luciano Paganucci de Queiroz
Luiz Antonio Souza
Mara Angelina Galvão Magenta
Marcelo Cabido
Marcelo Trindade Nascimento
Márcia Alexandra Rocca de Andrade
Marcus Alberto Nadruz Coelho
Maria Beatriz Rossi Caruzo
Maria Bernadete Costa e Silva
Maria Cândida Henrique Mamede
Maria de Fátima Araújo Lucena
Maria Jesus Nogueira Rodal
Maria Fernanda Aguiar Calió
Maria Leonor D´El Rei Souza
Maria Regina de Vasconcellos Barrosa
Maria Silvia de Mendonça Queiroz
Maria Tereza Zugliani Toniato
Marli Pires Morim
Marta Dias Moraes
Maryland Sanches Lacerda
Mauro Eloi Nappo
Nádia Roque
Nelson Sabino Bittencourt Junior
Neusa Tamaio

Neuza Maria de Castro
Nigel Taylor
Paulo Eduardo Aguiar Saraiva Camara
Paulo Takeo Sano
Pedro Fiaschi
Pedro Luís Rodrigues de Moraes
Rafaela Campostrini Forzza
Regina Celia Oliveira
Renata Giassi Udulutsch
Renato de Mello-Silva
Renato Goldenberg
Ricardo Cardoso Vieira
Roberto Lourenço Esteves
Rodrigo Bustos Singer
Rosely Ferreira dos Santos
Sebastião Venâncio Martins
Sérgio Miana de Faria
Silvana da Costa Ferreira
Silvia Maria Pita de Beauclair Guimarães
Sonia Marisa Hefler
Suzana Lúcia Proença
Tânia Silva
Tania Tarabini Castellani
Tatiana Ungaretti Paleo Konno
Timothy M.A. Utteridge
Vera Rauber Coradin
Waldir Mantovani